白　水　遺　跡

第　4　次

── 神戸国際港都建設事業
神戸市白水特定土地区画整理事業に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書 ──

1999, 3,

神戸市教育委員会

梵鐘鋳型（ＳＫ０１）

復元された溶解炉（ＳＫ０１）

平安時代中期の土器（ＳＸ０３）

白　水　遺　跡

第　4　次

―― 神戸国際港都建設事業
神戸市白水特定土地区画整理事業に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書 ――

1999, 3,

神戸市教育委員会

序

阪神・淡路大震災のあのいまわしい日から４年もの月日が過ぎてしまいました。大震災を乗り越えて、神戸市では一日も早い市民生活の再建・安定に向けて日々努力しています。市街地の復興もいよいよ本格的に進められつつあり、再生から新生への復興の正念場を迎えています。

こうした中で、市内での埋蔵文化財の発掘調査は、復興事業の円滑な推進と文化財保護の整合を図るという困難な状況下で行われてきました。市内でも特に数多くの遺跡が地下に眠っている西区は、重点復興地域とされた旧市街地からははずれていますが、大震災の被害が少なからず存在した地域です。近年進められている大規模な土地区画整理事業も被災された方々に、住宅の供給を少しでも早期に実現できるよう、迅速な調査の進捗に努力が払われました。

ここに報告します白水遺跡では、平安時代中期の梵鐘鋳造遺構が良好な状態で確認されたにとどまらず、梵鐘の鋳型や溶解炉も良好に遺存しており、当時の梵鐘鋳造技術の歴史を探るのに有効な資料を数多く提供しました。さらに、これらの梵鐘鋳造関連遺構・遺物だけでなく、字名からも古代寺院址「延命寺」の存在を推測させるような土器・瓦などの遺物も多数出土しました。

これらの成果の概要である本書が、震災復興の足跡の記録として、また地域の歴史研究、文化財の普及・啓発の資料として広く活用されることを期待します。さらに、文化財保護へのご理解を深めていただく一助となれば幸いです。

最後になりましたが、調査の実施ならびに報告書作成にご協力いただきました関係諸機関、関係各位に対し、厚くお礼申し上げます。

平成11年３月

神戸市教育委員会

例　言

1．本書は、神戸市西区伊川谷町潤和字垣ノ内、北端、延命寺において平成７年度に発掘調査を実施した白水遺跡第４次調査の報告書である。調査の概要はすでに『平成７年度神戸市埋蔵文化財年報』で報告しているが、本報告書をもって正式報告とする。

2．発掘調査は神戸国際港都建設事業白水特定土地区画整理事業に伴うもので、神戸市教育委員会・財団法人神戸市スポーツ教育公社が財団法人神戸市都市整備公社より委託を受けて、平成７年５月８日から同年８月４日まで実施したものである。発掘調査面積は約1,134㎡である。

3．発掘調査の組織体制は本文（Ⅰ―３）に記した。

4．発掘調査および本書の作成・編集は山本が担当した。なお、Ⅲ―３およびⅣ―５鋳造関係金属質遺物の検討については保存科学担当の千種が執筆した。また、以下の作業については委託を行い実施した。

梵鐘鋳造遺構の保存科学処理	株式会社近畿ウレタン工事
梵鐘等の材料分析	パレオ・ラボ株式会社
植物遺体の植物珪酸体	パレオ・ラボ株式会社
木製品の樹種同定	パレオ・ラボ株式会社
出土遺物の写真撮影	西大寺フォト

5．本書で使用した方位はすべて座標北で、標高は東京湾中等潮位（Ｔ．Ｐ.）である。

6．現地での発掘調査の実施および出土遺物の整理については、多くの方々からご指導・ご助言を頂きました。記して感謝申し上げます。

財団法人神戸市都市整備公社、神戸市白水特定土地区画整理組合、地元自治会

池田征弘、稲原昭嘉、伊藤幸司、今里幾次、牛嶋茂、神崎勝、岸本一宏、肥塚隆保、杉本和樹、鳥居信子、中川渉、橋本厚司、服部寛、菱田哲郎、菱田淳子、櫃本誠一、前田佳久、眞野修、村上賢治、村上泰樹、村上隆、水嶋稔、山田清朝

本　文　目　次

挿図目次

表目次

挿　図　写　真

巻　頭　写　真　図　版

写　真　図　版

Ⅰ．は　じ　め　に

1．調査に至る経過

神戸市西区伊川谷町潤和字白水における土地区画整理事業 (1) が計画されたのは、平成2年度に遡る。当地区は神戸市都心から西方へ約20㎞で、明石市街地へは約 1.5㎞と、住宅地としての地理的条件に恵まれた立地である。

当地区の東方に隣接する伊川谷３地区（池上・北別府・池上北）では、特定土地区画整理事業が昭和49～62年にかけて実施され、新しい街づくりが完了していた。また、周辺地域においては西神ニュータウン、西神工業団地、研究学園都市などの大規模な開発プロジェクトの進行とともに市営地下鉄西神中央線などの公共施設の整備が進められていた。

以上のような周辺地域での開発動向を鑑み、当地区での無秩序な市街化の進行が懸念されたため、組合設立業務を受託した財団法人神戸市都市整備公社が土地区画整理事業調査業務を実施することとなった。

さて、当該地区の埋蔵文化財の分布については、背後に連なる丘陵上の白水瓢塚古墳、延命寺古墳をはじめとする遺跡の存在は知られていたが、沖積地ではまったく埋蔵文化財の分布が知られていない空白地域となっていた。

開発にあたって、窓口となっていた財団法人神戸市都市整備公社開発課を通して埋蔵文化財試掘調査依頼書が提出された。これにもとづき、神戸市教育委員会文化財課では平成

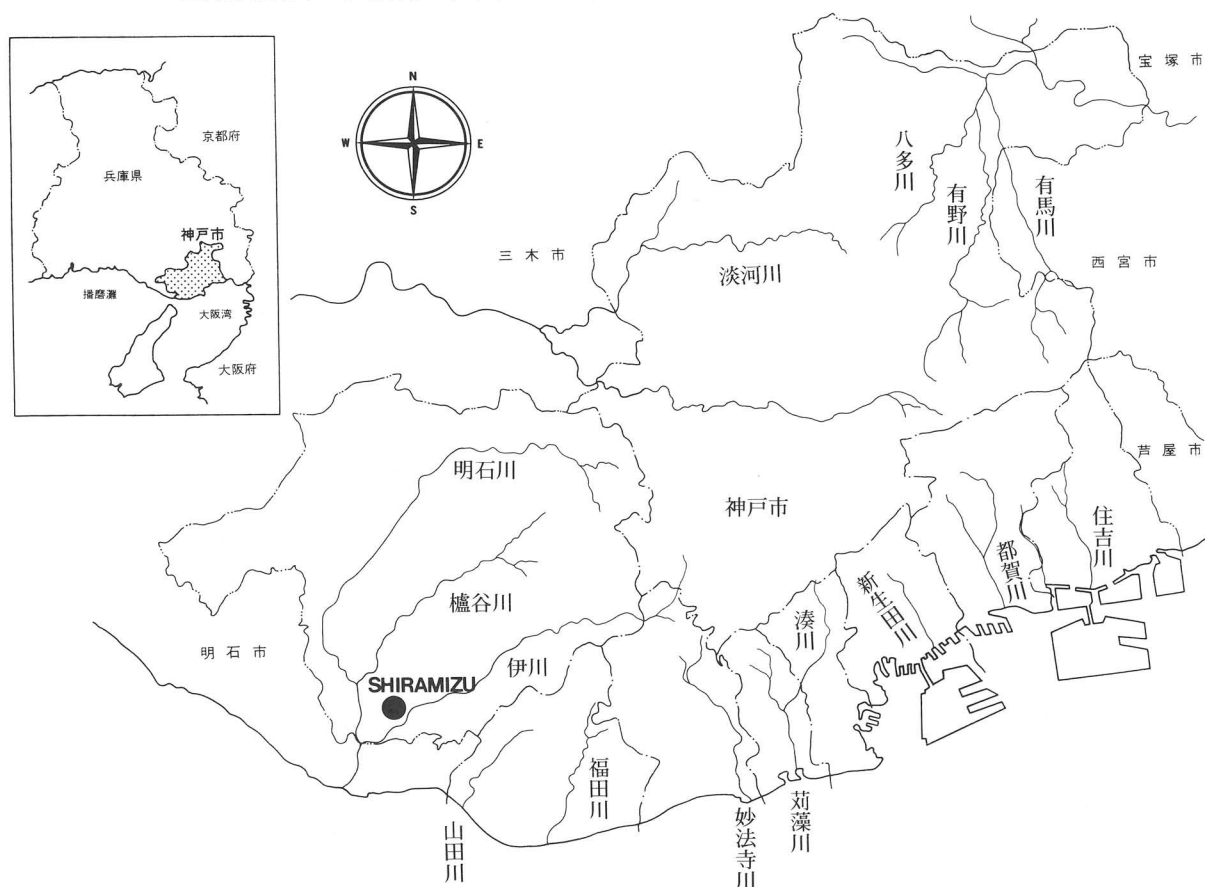



図１　白水遺跡の位置

２年３月に31ケ所と平成３年11月に18ケ所の試掘坑を設定して２回にわたる試掘調査を事業計画地区全域に実施した。この結果、沖積地全域と、丘陵裾部に遺跡の埋没が確認され、丘陵上の一部を除くほぼ全域で埋蔵文化財が確認され、大規模な発掘調査が必要となる旨を施工主である当時の白水土地区画整理準備委員会に報告した。丘陵裾部では平安時代前期の遺物包含層、沖積地では古墳時代～奈良時代、平安時代後期～鎌倉時代前期の遺構・遺物包含層が確認されている。

この試掘結果を受けて、発掘調査の開始にむけてたび重なる協議・調整が行われたが、当該事業地面積約32.7haのうち、約２haにおよぶ調査必要範囲についてすべてを神戸市教育委員会で調査するには、相当な期間を必要とするため、事業期間とも調整を図りながら民間発掘調査団の活用についてもあわせて準備が続けられた。

このようにして、地下構造物が施工される都市計画道路予定地および区画街路部分について、地権者と合意の取れた地区から順に民間発掘調査団にも助力いただきながら、発掘調査を実施していく方針が決定した。平成５年度より発掘調査を本格的に開始したが、神

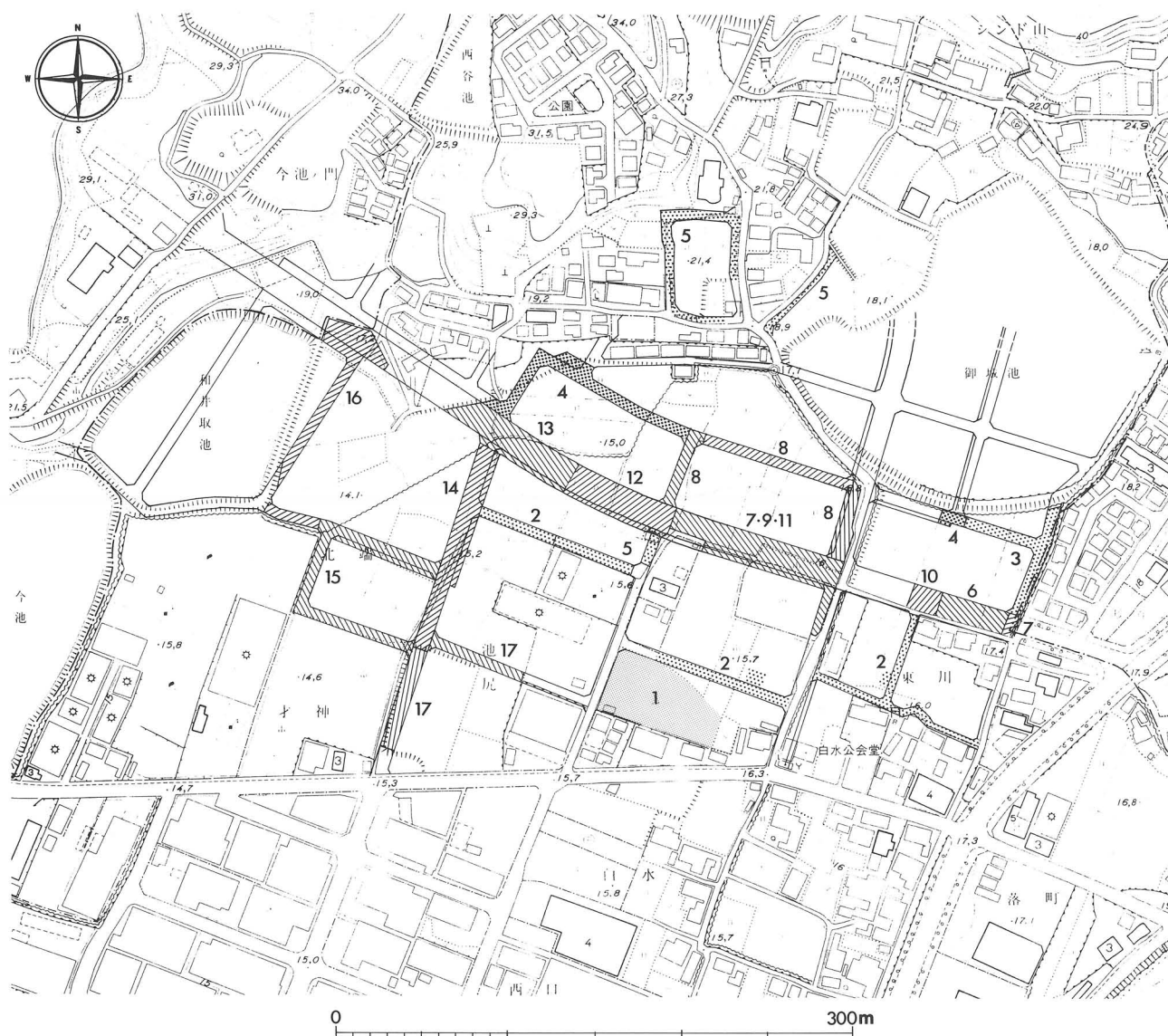



図２　各調査地点の位置（No.は表１と対応）

戸市教育委員会・兵庫考古学研究会（白水遺跡発掘調査団）・高山歴史学研究所の合計３機関で調査を進めていくこととなった。各機関による発掘調査の内容は表１のとおりである。なお、調査次数については諸般の事情を考慮して、今後白水遺跡では一覧表のとおりとして扱うこととする。

なお、この間に民間開発の倉庫建設に伴って、字池ノ尻では弥生時代後期末の竪穴住居や平安時代後期の流路などが確認されるに至っている[2]（白水遺跡第１次調査）。

２．調査の経過

以上のように、埋蔵文化財調査は進められていったが、平成７年１月17日、あの阪神・淡路大震災が起こり、西区でも少なからず震災の被害を受けた。住宅を少しでも早く市民の方々に供給するためにも土地区画整理事業の進捗の緊急性はより高くなり、自ずと文化財調査にもより一層の円滑な調査進行を望まれることとなった。

復興事業の円滑な推進と埋蔵文化財保護の整合を図らねばならないという困難な状況のもと、第４次調査は平成７年５月上旬より開始した。なお、調査地区名は区画整理用地内では連続するように、７トレンチから始め、８・９トレンチと順に呼称した。

No.	調査次数	地区名	調査面積(㎡)	調査期間	調査機関	主な遺構
1	第１次	池ノ尻	80×2	92,11,～92,12,	神戸市教育委員会	弥生後期末の竪穴住居,平安後期の流路
2	第３次	東川・池ノ尻	1420×2	94,01,～94,03,		古墳中期後半の土器溜まり,平安後期の掘立柱建物・流路
3		池ノ尻・垣ノ内 東川	1965×2	94,04,～94,07,		弥生後期の溝・埋甕,古墳中期後半～後期の掘立柱建物・ 祭祀遺構,平安後期の掘立柱建物
4	第４次	垣ノ内 延命寺～北端	98 1036	95,05,～95,08,		平安中期の梵鐘鋳造遺構・落ち込み・掘立柱建物 （本報告）
5	第６次	延命寺 北端	850×2 440×2	96,07,～97,03,		古墳後期の周溝・溝,中世の掘立柱建物 中世の掘立柱建物・溝・護岸施設
6	第２－１次	垣ノ内Ⅰ	500	94,01,～94,03,	兵庫考古学研究会	古墳後期の竪穴住居,鎌倉以降の掘立柱建物
7	第２－２次	垣ノ内Ⅱ 池ノ尻Ⅰ	82 850	94,04,～94,06,	（白水遺跡発掘調査団）	古墳後期の溝 中世の溝
8	第２－３次	池ノ尻Ⅱ 池ノ尻Ⅲ 北端　Ⅰ	528 580 280	94,07,～94,11,		掘立柱建物，柵列，池 古墳時代の溝・流路 古墳時代の流路，鎌倉の整地遺構
9	第２－４次	池ノ尻Ⅰ	800	94,11,～95,03,		奈良時代の流路
10	第２－５次	垣ノ内Ⅲ	252×2	95,06,～95,07,		古墳後期の竪穴住居・溝,鎌倉以降の掘立柱建物
11	第２－６次	池ノ尻Ⅰ	1924	95,08,～95,12,		弥生末の流路,古墳後期の竪穴住居,掘立柱建物
12	第２－７次	北端　Ⅱ	1134	95,12,～96,03,		弥生中期の溝,奈良時代の流路,中世の木棺墓
13	第２－８次	北端　Ⅲ	1032	96,04,～96,06,		平安後期の流路,鎌倉前期の掘立柱建物
14	第５次	北端	1278×2	94,11,～95,03,	高山歴史学研究所	弥生時代の流路,平安時代の掘立柱建物
15		才神	625×2	95,05,～95,09,		弥生後期の溝・土坑,平安後期の溝・土坑
16		延命寺～北端	800×2	95,08,～96,03,		弥生時代～室町時代の土坑・溝
17		才神	800	96,04,～96,11,		古墳時代後期の流路,水田址

表１　白水遺跡　埋蔵文化財発掘調査一覧　（No.は図２と対応）

7トレンチは面積も狭く、掘削土量も少なく、遺構頻度も低かったため、早々に完了したが、8・9トレンチでは掘削土量が多いのに加え、天候の不順な時期とも重なり、一進一退を繰り返す日が続いた。6月初旬には梵鐘鋳造遺構を検出し、7月初旬に完掘するに及び、調査は急展開を見せ始める。神崎勝氏に現地の遺構ならびに出土遺物のご指導をいただいた後、現地での保存に向けた協議を関係諸機関と行ったが、現地での保存は不可能となったため、遺構は切り取り保存を図ることとなった。また、鋳造遺構の周囲での関連施設を確認するべく、調査区を約125㎡北側へ拡張することにもなった。

7月19日にはラジコンヘリによる空中写真撮影を実施した後、地上撮影もあわせて実施した。7月24日には梵鐘鋳造遺構の切り取り作業も終え、現地作業は終息に向かった。

8月初めには全調査区を埋め戻し、現況復旧して調査は完了した。

なお、梵鐘鋳造遺構とその遺物については、現地公開が困難であったため、7月20日付けで神戸市役所内記者クラブに資料提供を行って、その成果の一部を明らかにした。

3．調査組織

第4次調査は、財団法人神戸市都市整備公社より神戸市教育委員会・財団法人神戸市スポーツ教育公社が委託を受け、発掘調査事業を実施した。

調査組織は下記のとおりである。

神戸市文化財専門委員会（埋蔵文化財部会委員）

檀上　重光　　神戸女子短期大学教授
和田　晴吾　　立命館大学文学部教授
山岸　常人　　奈良国立文化財研究所遺構調査室長

教育委員会事務局

教育長　　小野　雄示
社会教育部長　　西川　和機
文化財課長　　杉田　年章
埋蔵文化財係長　　奥田　哲通
文化財課主査　　中村　善則
文化財課主査　　渡辺　伸行
事務担当学芸員　　松林　宏典
遺物整理担当　　丸山　潔
保存科学担当　　千種　浩

（財）神戸市スポーツ教育公社

理事長　　福尾　重信
専務理事　　田村　篤雄
常務理事　　谷敷　勝美
事業課長　　村田　徹
文化財調査係長　　中村　善則
調査担当学芸員　　山本　雅和

なお、神戸市埋蔵文化財センターで実施した出土遺物の整理作業には、以下の方々の参加を得た。

阿部明子、石井美乃利、井守芳美、内垣真澄、内野さくら、大川美智子、大山真知子、岡邦子、岡美和、金沢理絵、河原千恵、小橋恵理子、近藤隆子、杉本恵美、清家康子、田中芳美、寺本まゆか、土居内朱子、東畑幸子、戸津川リサ子、中尾恵美子、長浜けい子、西馬久美子、橋本千里、橋本真規子、畑谷敦子、福本恭子、松下恭子、溝口史子、蓑島利恵、安田里子、山本悦子、吉野由紀、寄本真紀、和田陽子

註１　財団法人神戸市都市整備公社『30年のあゆみ 神戸市都市整備公社30年史』 1993

２　藤井太郎「白水遺跡」『平成４年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会　1995

３　安田滋・池田毅「白水遺跡第３次調査」『平成５年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会 1996

４　安田滋「白水遺跡第３次調査」『平成６年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会1997

５　眞野修・橋本厚司『神戸国際港都建設事業白水特定土地区画整理に伴う埋蔵文化財調査の記録 白水遺跡 '94〜'96』白水遺跡発掘調査団（兵庫考古学研究会） 1997

Ⅱ．遺跡の立地と環境

1白水遺跡（以下、遺跡の頭数字は図3と対応）は、明石川の支流である伊川と永井谷川の合流する地点からやや下流の右岸域に立地する。遺跡は、伊川の形成した自然堤防上と北から広がる丘陵端の緩斜面を中心として標高約14～20ｍの地点に埋没していると推定される。

神戸市西区を流下する明石川とその支流である伊川・櫨谷川の各中・下流域には、縄文時代から鎌倉時代にいたるまでの数多くの遺跡が知られている。ここでは、この地域に営まれた平安時代の遺構が確認された遺跡について主に述べることとする。

伊川流域では、白水遺跡の東方に隣接して立地し、平安時代中期の蔵骨器が確認された**2北別府遺跡**(1)（北別府）がある。

また、白水遺跡背後の丘陵上には、**3天王山古墳群**(2)、**4白水瓢塚古墳**(3)、**5延命寺古墳**(4)、**6高津橋大塚古墳群**(5)など古墳時代前期～後期にかけての古墳の存在が知られている。

西方から南西方向には、平安時代後期の流路が確認された**7今池尻遺跡**(6)（伊川谷町潤和）、弥生時代～鎌倉時代の大規模かつ複合遺跡である**8新方遺跡**(7)（伊川谷町潤和～玉津町高津橋）、飛鳥～奈良時代の方形掘形の大型掘立柱建物や平安時代の掘立柱建物が確認された**9高津橋岡遺跡**(8)（玉津町高津橋）、平安時代後期～鎌倉時代にかけての掘立柱建物が確認され、古瀬戸の四耳壺も出土した**10今津遺跡**(9)（玉津町高津橋～今津）などがある。奈良時代の倉庫群が確認された**11出合遺跡**(10)（中野）、平安時代後期～鎌倉時代の掘立柱建物が確認された**12居住遺跡**(11)（玉津町居住）、鎌倉時代の掘立柱建物が確認された**13居住・小山遺跡**(12)（玉津町居住・小山）などの遺跡も早くから知られている。

また、古代山陽道に沿って営まれ、官衙遺跡・駅家あるいは寺院跡と推定される遺跡も多い。奈良時代～平安時代の整然と並ぶ掘立柱建物が確認されている**14吉田南遺跡**(13)（森友）、平安時代中期の掘立柱建物・土器溜まりが確認され、官衙あるいは寺院跡との関連が注目される**15上池遺跡**(14)、奈良～平安時代の瓦が採集され、明石駅家と推定される**16太寺廃寺**(15)（明石市太寺）、平安時代後期の掘立柱建物などが確認された**17寒鳳遺跡**(16)（伊川谷町潤和）などがある。

こうした中でも、近年の大規模な土地区画整理事業に伴って遺跡の内容が判明したものも多い。弥生時代中期の大規模な拠点集落として著名となった**18玉津田中遺跡**（宮下）では、平安時代後期末～鎌倉時代初めの方形の堀で囲まれた瓦葺き建物を含む居館とみられる遺構が確認されている(17)。平安時代後期の礎石建物・掘立柱建物・園池などが確認され、邸宅跡とされる**19二ツ屋遺跡**(18)（玉津町二ツ屋）、鉄挺・鍬先・須恵器壺が埋納された平安時代中期の祭祀遺構が確認された**20日輪寺遺跡**(19)（玉津町小山）、奈良時代の溝が確認された**21小山遺跡**(20)（玉津町小山）、室町時代の掘立柱建物が確認された**22丸塚遺跡**(21)（玉津町丸塚）、平安時代中期～後期の掘立柱建物が確認された**23水谷遺跡**(22)（玉津

図３　白水遺跡と周辺の遺跡の分布（国土地理院発行　1：25000　東二見・前開・明石・須磨）

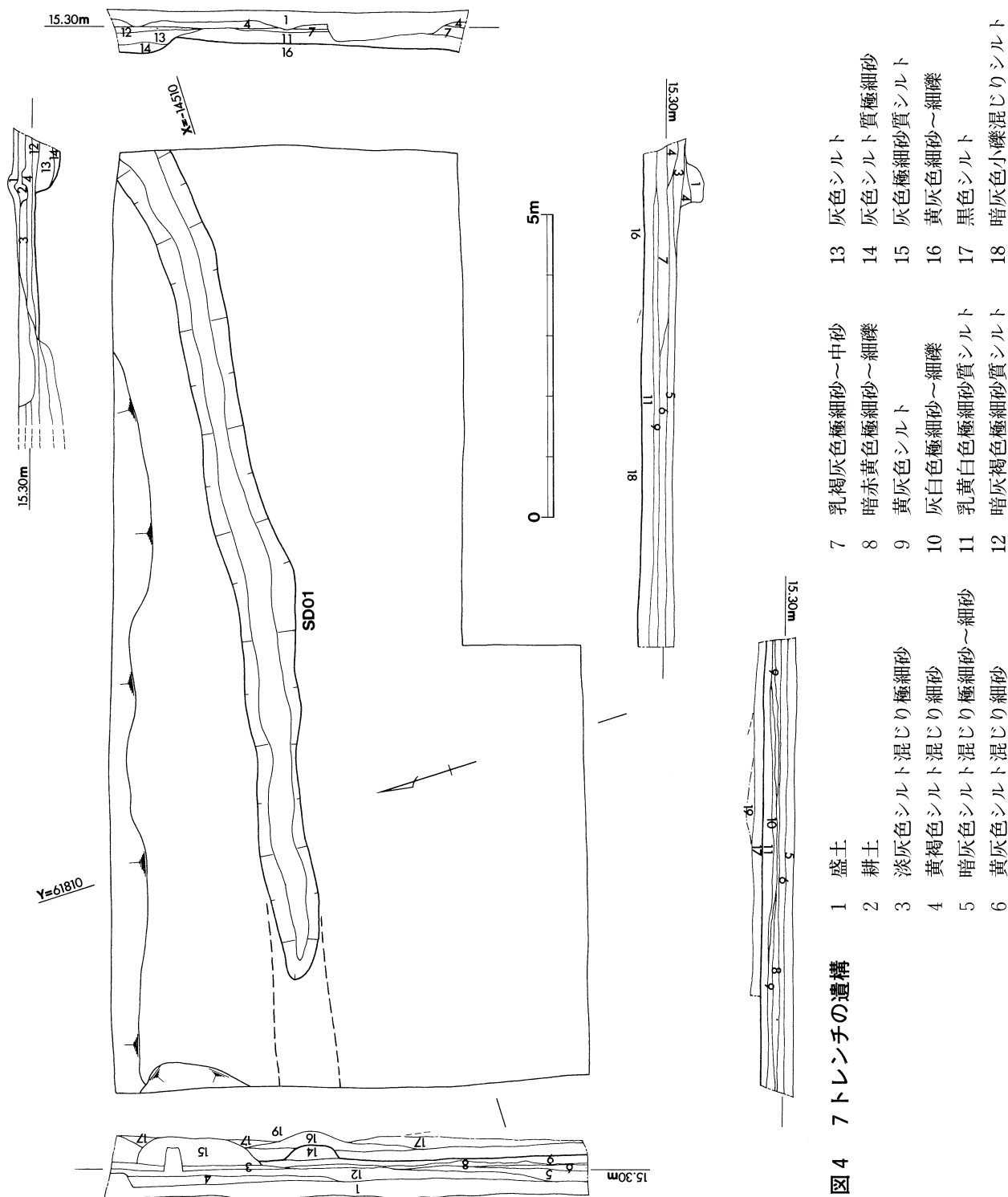
町水谷）や形象埴輪をもつ帆立貝式前方後円墳の**24水谷大東古墳**(23)（玉津町水谷）などがある。

註1　丹治康明「北別府遺跡」『昭和56年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会 1983
2　喜谷美宣『天王山古墳群発掘調査概要』神戸市教育委員会 1972
須藤宏「天王山5号墳」『昭和61年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会 1989
同　「天王山古墳群」『昭和62年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会 1990
3　山本雅和「白水瓢塚古墳」『昭和62年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会1990
同　「白水瓢塚古墳」『平成5年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会 1996
4　多淵敏樹・喜谷美宣「延命寺古墳」『日本考古学年報』27 1976
5　平成8年度　神戸市教育委員会調査
6　藤井太郎「今池尻遺跡」『平成4年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会 1995
7　喜谷美宣『新方遺跡発掘調査概要』神戸市教育委員会　1977
丸山潔『新方遺跡発掘調査概要』神戸市教育委員会　1984
8　須藤宏「高津橋・岡遺跡　第4次調査」『平成5年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会 1996
9　橋詰清孝「今津遺跡第4次調査」『平成4年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会 1995
10　鎌木義昌・亀田修一「播磨出合遺跡について」『兵庫県の歴史』22 1986
11　丸山潔・谷正俊『居住遺跡発掘調査概要』神戸市教育委員会　1984
12　千種浩「居住・小山遺跡」『昭和57年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会　1985
13　奈良大学考古学研究室『吉田南遺跡現地説明会用パンフレット』　1977
14　前田佳久「上池遺跡」『昭和61年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会 1989
15　黒田義隆・山下俊郎「太寺廃寺」『明石市史資料（考古篇）』第4集　明石市教育委員会　1985
16　藤井太郎「寒鳳遺跡第1次調査」『平成7年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会 1998
17　中川渉編　兵庫県文化財調査報告第135-4冊『神戸市西区玉津田中遺跡—第4分冊—（辻ケ内・居住地区の調査—田中特定土地区画整理事業に伴う埋蔵文化財調査報告書』兵庫県教育委員会 1995
18　前田佳久・井尻格「二ツ屋遺跡」『平成4年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会 1995
19　平成5年度　日輪寺遺跡調査団　吉川義彦氏調査
20　斎木巌・阿部功「小山遺跡第3次調査」『平成7年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会 1998
21　谷口哲一・久保弘幸「丸塚遺跡」『平成8年度年報』兵庫県埋蔵文化財調査事務所　1997
22　西岡巧次・西岡誠司「水谷遺跡」『平成3年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会　1994
23　神戸市教育委員会・（財）神戸市スポーツ教育公社『水谷大東古墳現地説明会資料』　1996

Ⅲ．遺　　構（第４次調査の概要）

１．７トレンチの遺構

平成６年度に発掘調査を実施した６トレンチの西側に続く区画街路と排水路の予定地部分で、小字垣ノ内に位置する。長さ約15ｍ、幅６～８ｍの調査区で、調査面積は98㎡である。確認できた遺構には、東西方向に延びる溝状遺構（ＳＤ０１）がある。

図４　７トレンチの遺構

SD01　ＳＤ０１は最大幅1.03ｍ、最大深さ18㎝の溝状遺構で、埋土は灰色系のシルトである。東半部の溝底で須恵器椀が出土している。

なお、調査区南半で確認された基盤層と考えられる黒灰色シルトの上面に堆積する黄灰色細砂～細礫層からは古墳時代後期の須恵器片・土師器片と磨滅した弥生土器片が少量出土している。

２．８・９トレンチの遺構

幅６ｍ、総延長約140ｍの調査区で、区画街路予定地部分にあたる。便宜的に８トレンチは東西方向の長い調査区を、９トレンチは南北方向の短い逆Ｌ字形の調査区を指す。調査面積は８トレンチが745㎡、９トレンチが291㎡である。なお、後述するように８トレンチでは梵鐘鋳造遺構が確認され、周辺での関連遺構の存在を確認するため、北側へ約125㎡拡張して発掘調査を実施した。

地形的にみると、両トレンチの接続する部分のみが丘陵末端部にあたる小字延命寺に位置し、現在の圃場面での標高が約18ｍと最も高い。ここから沖積地を形成するトレンチ端部（小字北端）に向かってそれぞれの調査区がその標高を徐々に減じている。

８トレンチで確認された主な遺構には、掘立柱建物２棟、溝状遺構７条、梵鐘鋳造遺構１基、ピット、柵列、落ち込み、谷状地形、流路などがあり、９トレンチでは不整形な落ち込み、ピット、流路などが確認されている。

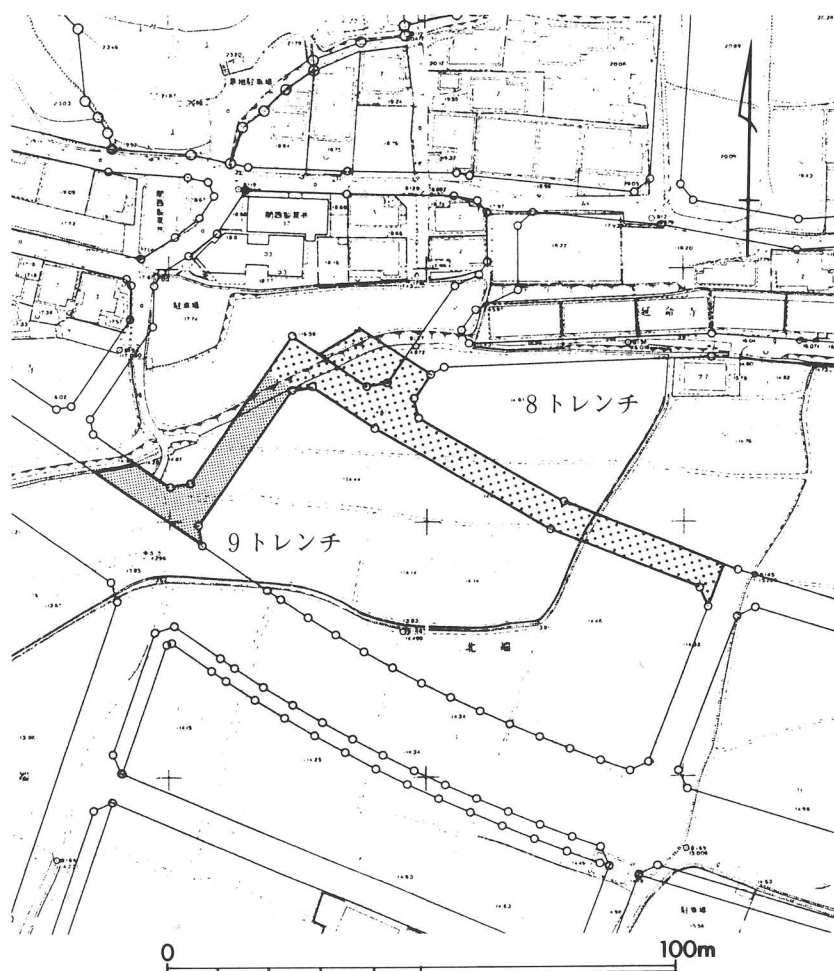



図５　８・９トレンチの配置

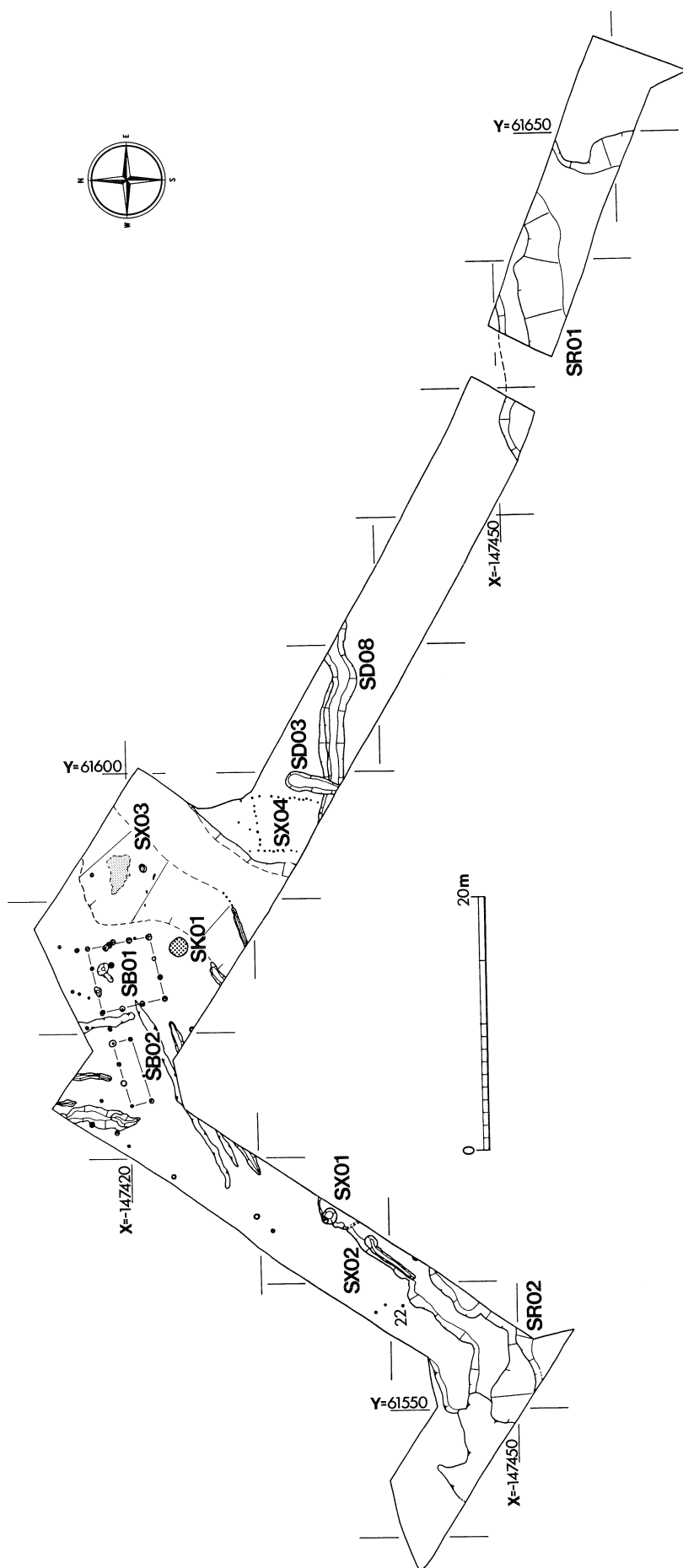



図6　8・9トレンチの遺構

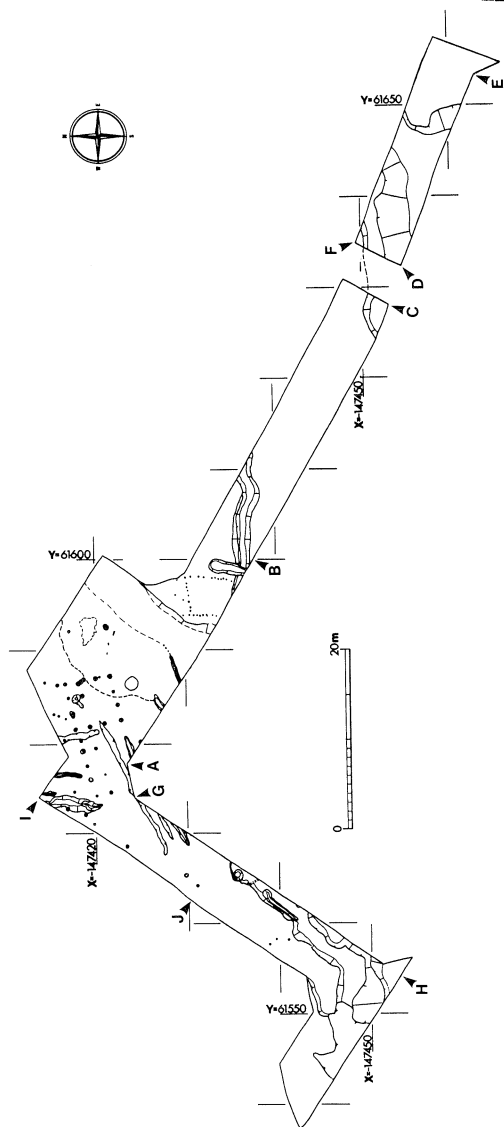
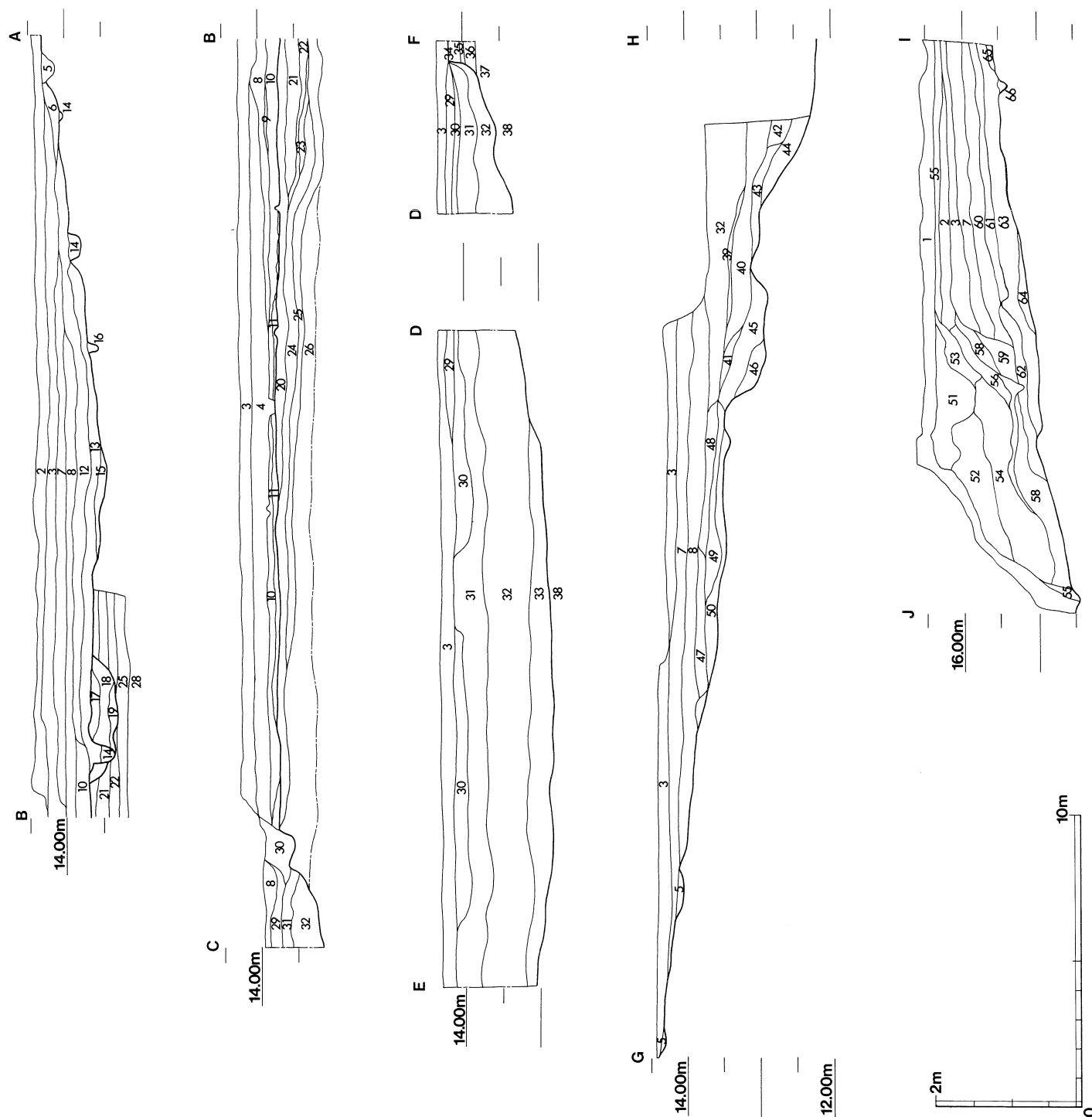



図7　8・9トレンチ　土層断面の位置と土層名

1　耕土　2　淡黄灰色シルト混じり極細砂　3　明黄灰色シルト混じり細砂　4　黄灰色シルト混じり細砂　5　灰色シルト質極細砂
6　明灰色細砂混じり粘土　7　淡灰色シルト質細砂　8　淡褐灰色シルト混じり細砂　9　乳灰色シルト混じり極細砂～細砂
10 灰色極細砂質シルト　11 灰色極細砂～細砂　12 暗褐灰色シルト質細砂　13 暗褐灰色シルト質極細砂　14 褐灰色シルト質極細砂
15 暗褐灰色細砂混じりシルト　16 黒灰色シルト質細砂　17 淡黒灰色極細砂質シルト　18 黒灰色極細砂質シルト　19 灰色細砂～小礫
20 暗褐色極細砂質シルト　21 淡黄色シルト混じり極細砂　22 灰色細砂質シルト　23 暗乳灰色シルト質極細砂　24 暗灰色細砂質シルト
25 暗灰色細砂混じりシルト　26 赤黄色極細砂～小礫　27 明黄色細礫～中礫混じり粘土　28 黄色～乳灰色シルト質極細砂
29 黄灰色シルト質極細砂　30 乳灰色シルト質極細砂　31 淡緑灰色シルト質極細砂　32 淡褐灰色細砂質シルト　33 褐灰色細砂質シルト
34 淡黄灰色シルト混じり細砂　35 暗灰色シルト質極細砂　36 灰色シルト混じり細砂　37 黒灰色シルト　38 赤黄色細砂～小礫
39 褐灰色シルト混じり細砂　40 淡黒灰色細礫～中礫を多く含む細砂質シルト　41 乳灰色シルト　42 黒灰色細砂質シルト（植物遺体）
43 乳褐色粗砂～細礫　44 暗褐灰色細砂混じりシルト　45 暗灰色細砂質シルト　46 暗灰色シルト質細砂　47 黒灰色細砂混じりシルト
48 暗灰色細砂質シルト　49 暗灰色シルト質極細砂～細砂　50 乳黄灰色細砂～中砂　51 黄灰色シルト混じり極細砂～細砂
52 淡黄灰色シルト質細砂～中砂　53 灰色中砂～粗砂　54 黄灰色シルト質細砂　55 灰色細砂質シルト　56 淡灰色シルト質細砂
57 淡黄褐色シルト混じり極細砂～細砂　58 淡褐灰色シルト質細砂～中砂　59 乳灰色シルト質細砂　60 淡褐灰色シルト混じり極細砂～細砂
61 乳褐色シルト混じり細砂～中砂　62 暗灰色シルト質細砂　63 暗褐色シルト質細砂～粗砂　64 乳灰色シルト質細砂～中砂
65 乳黄色シルト質極細砂　66 褐色中砂～小礫

図８　８・９トレンチの土層断面

ＳＤ０８　調査区内を蛇行して東西方向に延びる溝状遺構で、最大幅2.1ｍ、最大深さ38㎝で、確認できた総延長は約17ｍである。出土遺物には東半の埋土上層からの土師器壺・甕があり、弥生時代後期末～古墳時代初頭のものと考えられる。なお、ＳＤ０８より東側の調査区では、淡褐色シルト質細砂の基盤層上面で遺構が全く確認できていないが、土層断面の観察の結果、畦畔状高まりがＳＤ０８の約４～５ｍ東側で確認できたため、生活域ではなく、水田域を形成していたものと推定され、水田経営のための水路であったとも考えられる。

ＳＸ０２　後述するＳＸ０１・ＳＲ０２に切られた不整形な落ち込みである。最大幅２ｍ、最大深さ30㎝で、埋土の下半層は乳褐色極細砂～細砂で、完形に近い須恵器などを含む。上半層は暗緑灰色シルト質細砂である。

ピット22　直径20㎝、深さ10㎝のピットである。埋土は灰色シルト質細砂である。須恵器坏が破砕された状態で出土している。

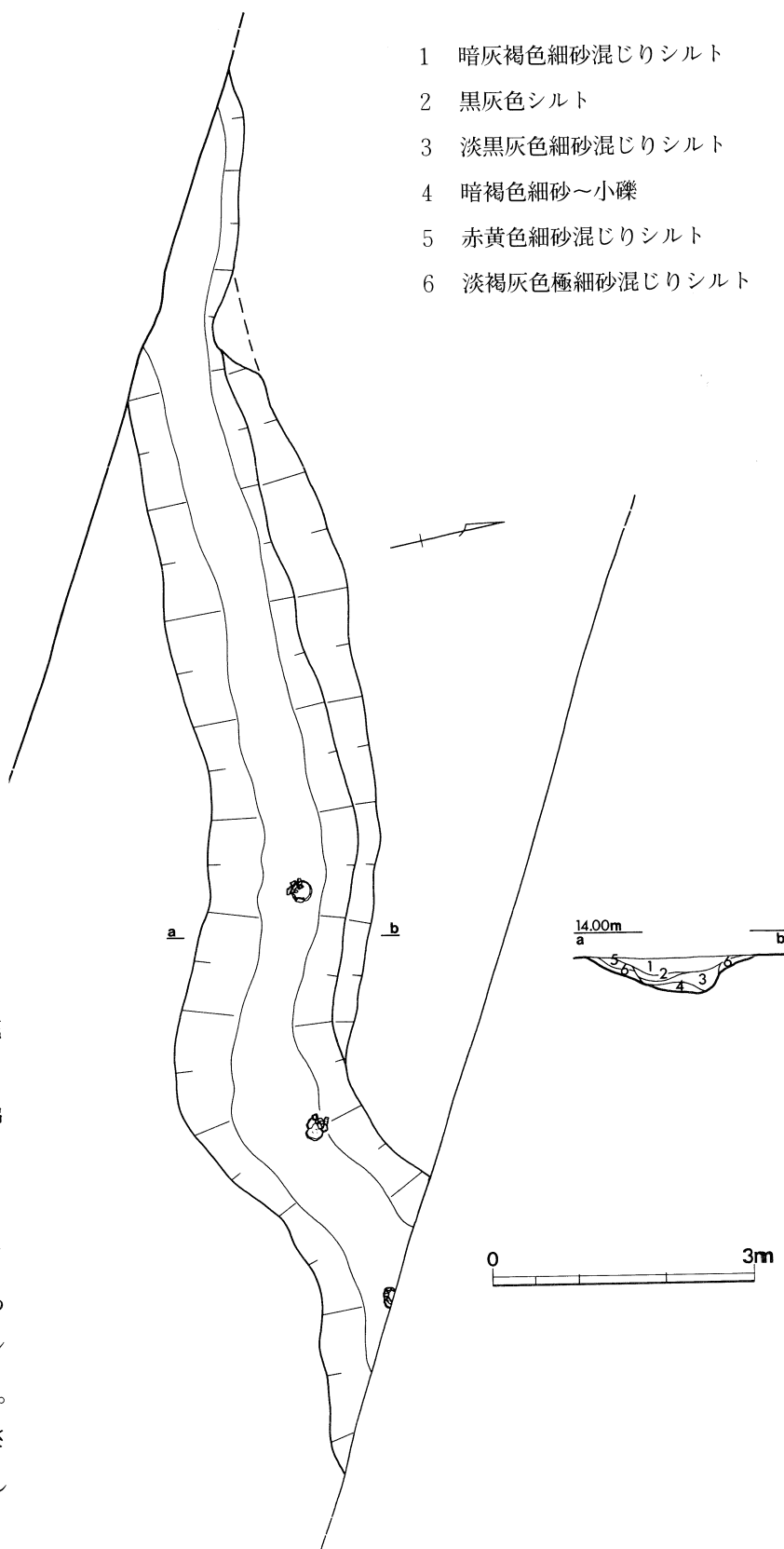



図９　ＳＤ０８

ＳＫ０１　　梵鐘鋳造遺構で、丘陵裾部に位置し、遺構の東側には遺物を多く包含する緩やかな谷状地形（ＳＸ０３）が続いている。

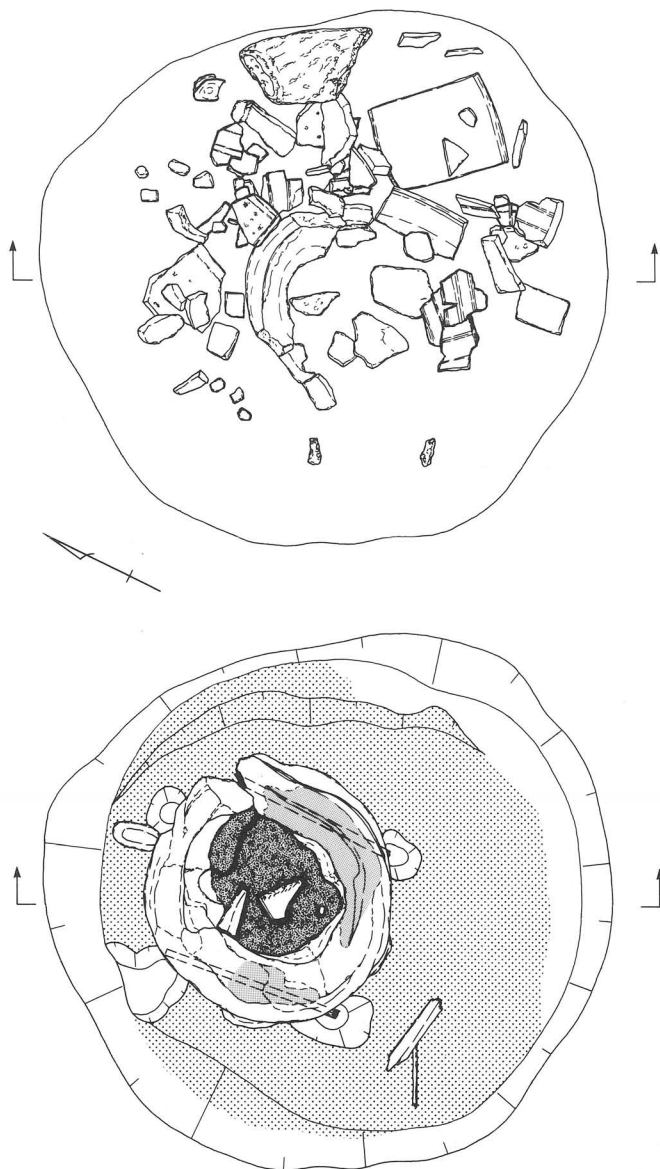
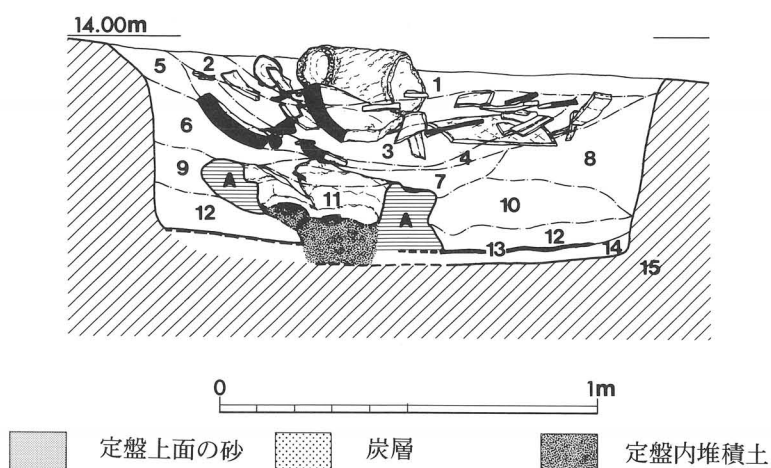



図10　ＳＫ０１

1　暗褐灰色シルト質極細砂
2　暗灰色細砂質シルト
3　暗灰色細砂混じりシルト
4　炭・焼土層
5　暗灰褐色シルト質細砂
6　暗灰色シルト質細砂
7　暗灰色シルト質極細砂
8　暗灰色細砂質シルト
9　暗灰色極細砂質シルト
10　灰色シルト質極細砂
11　灰色シルト質細砂
12　暗灰色シルト質極細砂～細砂
13　炭層
14　暗褐灰色シルト質細砂
15　淡黄色粘土

拳大の円礫を含む淡黄色粘土の基盤層を掘り込んだ直径1.5m、深さ50cmの円形土坑の中央からやや北寄りに淡緑灰色粘土でドーナツ形に作られた定盤が据えられている。定盤の規模は直径65cm、高さ20cmである。鋳上がった梵鐘を取り上げる際に無理な力がかかったようで、南側へ傾斜した上、割れてやや歪んでしまっている。定盤下部の炭層上面には約45cm間隔で平行して据えられた長さ約50cmの掛木が遺存しているが、北側では掛木が定盤とともに坑底から約15cm浮いていることから、南側へ傾けて製品を取り上げたものと推定できる。なお、東側の掛木は40×20mmの角材、西側の掛木は35×15mmのミカン割り材である。

定盤上面の東側部分では、鋳型が据えられていた状況が最も良好に遺存するものと考えている。内側から順に幅50mmの平坦面、比高差15mmの段差、さらに外側に幅50mmの平坦面が続き、合計２面の平坦面が確認できる。この平坦面の上面には細かい精良な黄色砂が残り、一部赤色や黒色に変色している部分も認められる。さらに、外側平坦面の外縁の外側には高さ15mmで淡緑灰色粘土が盛り上がっており、外型を巻いていた粘土の一部が遺存するものと考えている。外側平坦面が外型の据えられた部分、内側平坦面が梵鐘の接地面であったと考えられる。この平坦面の描く円弧から復元できる梵鐘の口径は約50cmとなる。なお、大雨で冠水し、検出した定盤外周の粘土が剥落した際には、３cm間隔で上下２条の横方向に巡る木質痕跡が確認できた。これは幅15mmの竹と推定できるもので、定盤粘土を締めていたタガと考えられる。

さて、定盤が割れて歪んでいる北西部分の１／４について、定盤を断ち割って定盤下部の構造の確認などを行った。その結果、定盤の周囲に広がるワラ状の均質な細かい炭層（13層）は、定盤の下部にも続いており、厚さ３～５cmでもともと土坑底面全体に敷き詰められていたことが判った。土坑内の防湿効果を期待したものと考えられるが、土坑内での焼成による被熱の痕跡は確認できなかった。そして、炭層を敷いた後２本の掛木が設置され、その上に定盤が据えられたものと推定できる。また、定盤内には粘土塊を多く含む厚さ10cmの黄色砂層（11層）が堆積し、上面で平瓦片２点と須恵器・土師器の小片が出土している。さらに

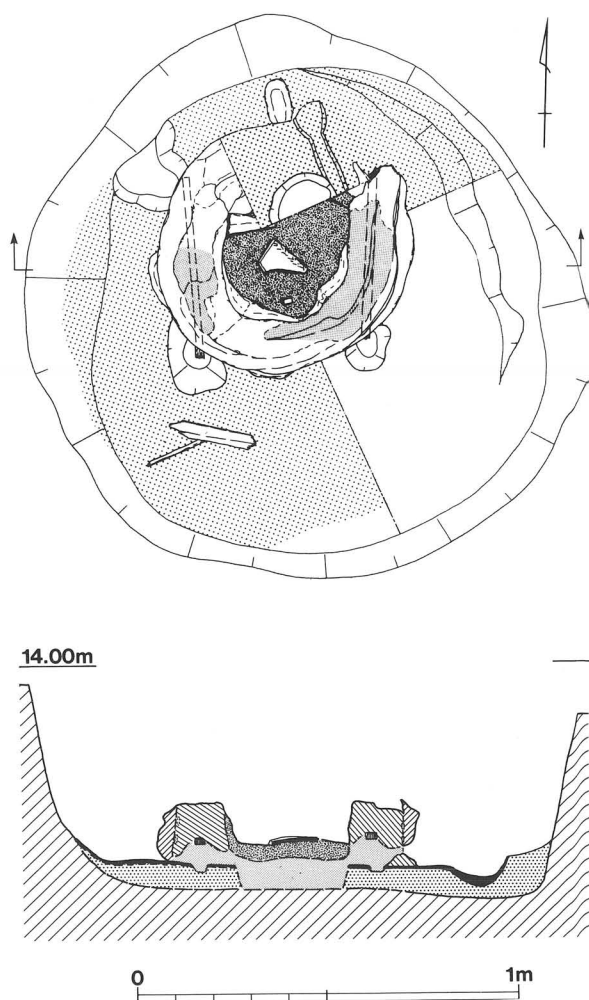



図11　ＳＫ０１（断ち割り後）

下層には梵鐘取り上げ後定盤下部の隙間に堆積した暗灰色シルト質細砂が堆積した復元径25㎝、炭層上面からの深さ５㎝、定盤上面からの深さ26㎝のピットが確認されている。以上のような状況から、定盤内はもともと空洞であったとは考えられるが、内型（中子）と定盤の取り付きについては明らかにできていない。

一方、定盤および梵鐘鋳型の設置・鋳込みの完了後には、その周囲の空間に定盤上面の高さまで土が埋め戻されたようで、拳大の白色粘土塊を多く含む暗灰色～灰色系の細砂質シルト層が堆積している（６～12層）。また、鋳込みの完了した梵鐘を鋳造遺構内から取り出した後は、定盤上面を底部とする深さ約30㎝のすり鉢状の落ち込み内に梵鐘鋳型・溶解炉壁などの梵鐘鋳造関連の遺物とともに、土師器椀１点、平瓦１点のほか須恵器・土師器の小片が一括投棄されている（１～４層）。

ＳＸ０３　丘陵裾部の小さな谷状の自然地形と考えられる落ち込みで、最大幅12ｍ、最も深い部分で約30㎝である。埋土は上下に分けられ、下層が暗緑灰色細砂混じりシルトで、上層が暗灰褐色シルト質極細砂である。下層上面では板材様や削り屑様の木材が集中して面的に確認された部分があり（図12）、土師器椀・皿、軒丸瓦、溶解炉壁片などもこの直上で出土

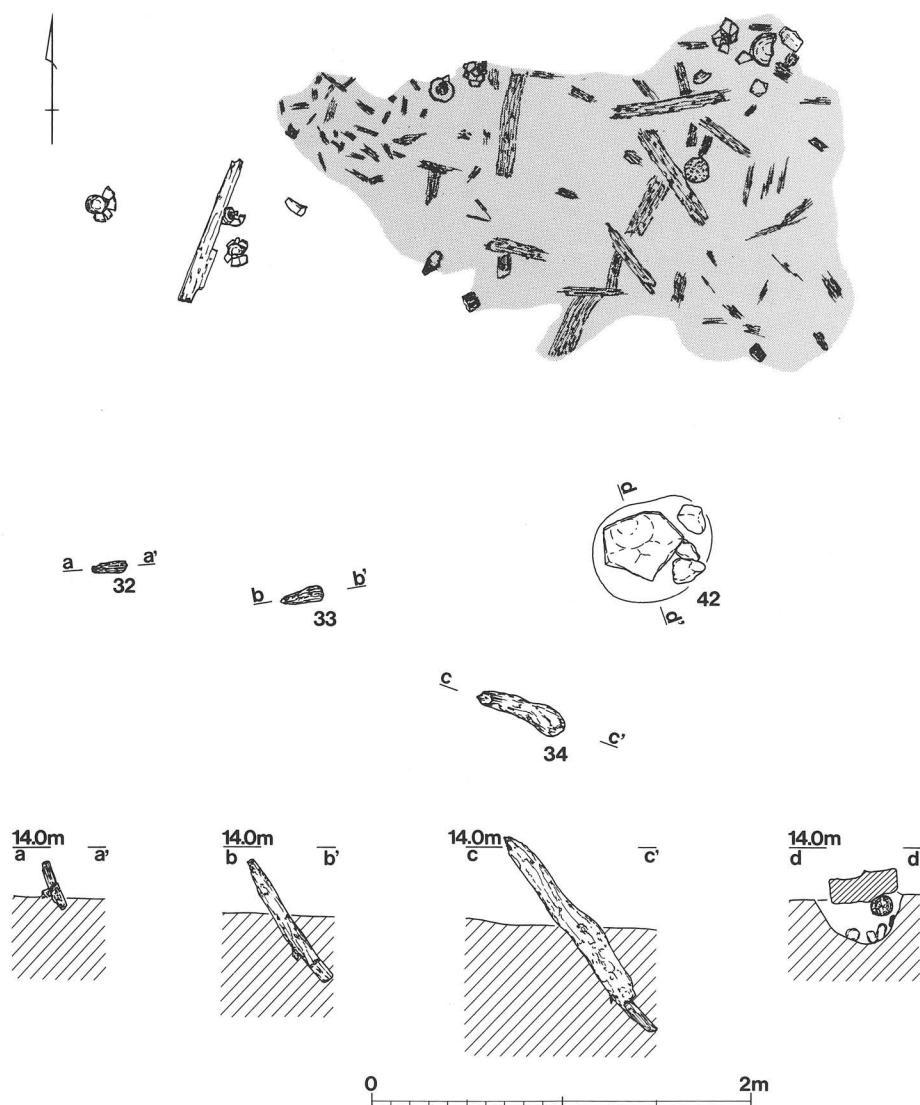



図12　ＳＸ０３内の遺構と遺物検出状況

している。また、下層上面ではＳＰ42のような木杭に載せた礎石状に加工された石材や東西方向に約1.5ｍ間隔でほぼ一列に斜めに打ち込まれた木杭列も確認されており、何らかの施設の存在が推定できる。

ＳＸ０４　ＳＸ０３の東側で検出した杭列群で、直径５～10cmの杭が25～90cm間隔で打ち込まれている。一部が調査区外に延びるため全容は明らかにできていないものの、東西約４ｍ、南北約５ｍの長方形の区画を意図したものと考えられる。ピット５・８・９・15・17では杭材が遺存している。

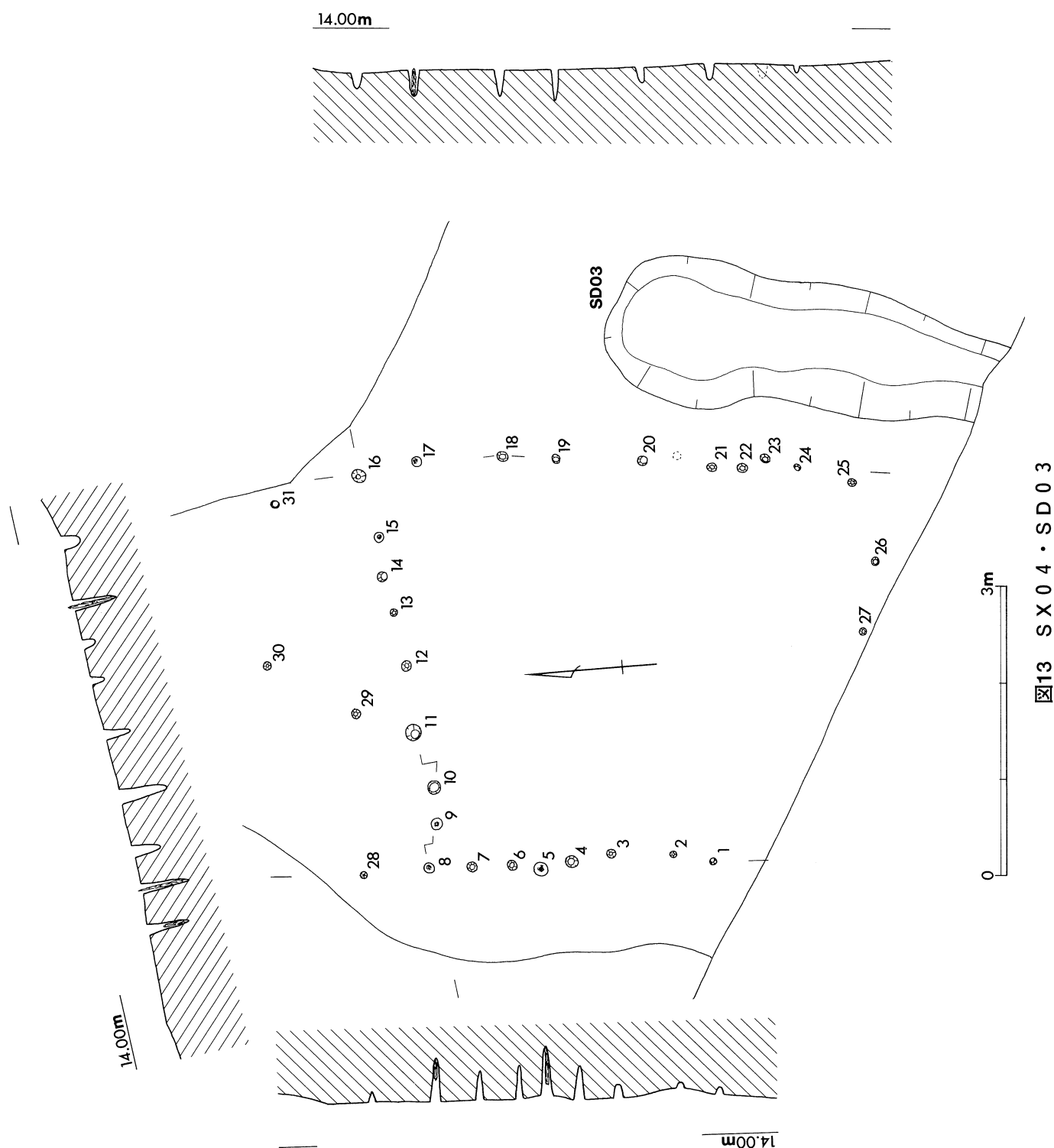



図13　ＳＸ０４・ＳＤ０３

ＳＤ０３　西側に隣接するＳＸ０４に付随する遺構と考えられる。最大幅1.55ｍ、最大深さ35㎝の溝状遺構で、埋土は暗緑灰色シルト混じり細砂である。出土遺物には須恵器甕の口縁部がある。なお、上述したＳＤ０８を切っている。

ＳＢ０１　ＳＫ０１の北側に接して確認された南北３間（5.0ｍ）×東西３間（5.0ｍ）の掘立柱建物である。柱間距離は1.6～1.8ｍで、柱穴は直径29～48㎝である。検出面が傾斜地のため、斜面上位では深さが67㎝あるが、下位では礎盤が検出面と同一となっている。中には、礎盤の据えられたもの（Ｐ03・04・05）や柱材が遺存するもの（Ｐ29・31）も含まれている。出土遺物が小片のため、詳細な時期について明らかにできないものの、ＳＸ０３の上層埋土上面から切り込まれていることや、南側柱列とＳＫ０１との距離が約１ｍと近接していることから、ＳＫ０１やＳＸ０３よりも時期が下るものと考えている。

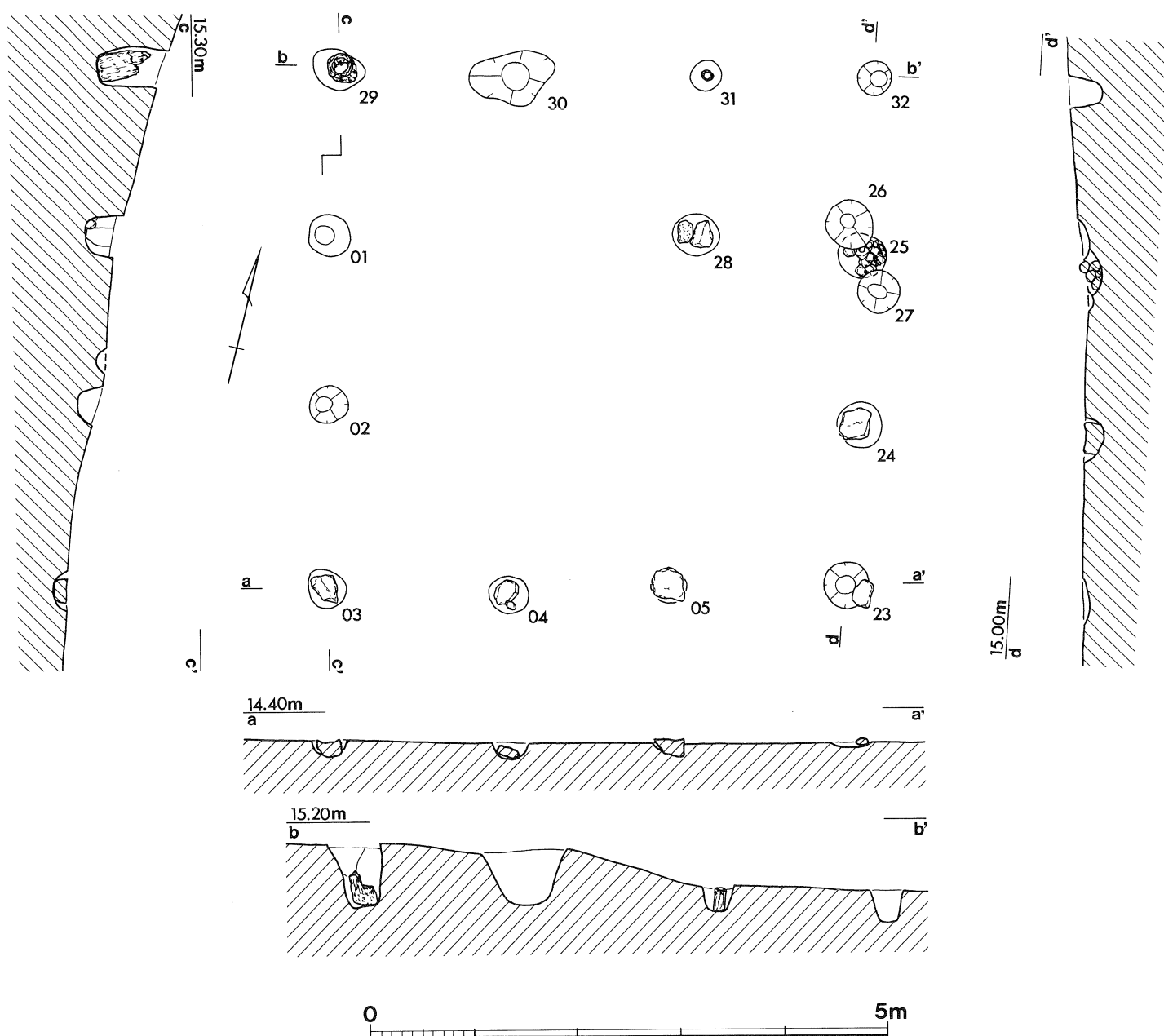



図14　ＳＢ０１

ＳＢ０２　ＳＢ０１の西側２ｍで確認された南北１間（1.5ｍ）×東西３間（5.2ｍ）の建物址である。柱間距離は1.6〜2.0ｍで、柱穴は直径17〜53㎝である。出土遺物は小片で詳細な時期について明らかにできないが、ＳＢ０１と方位がほぼ同一のため、同一時期と考えている。

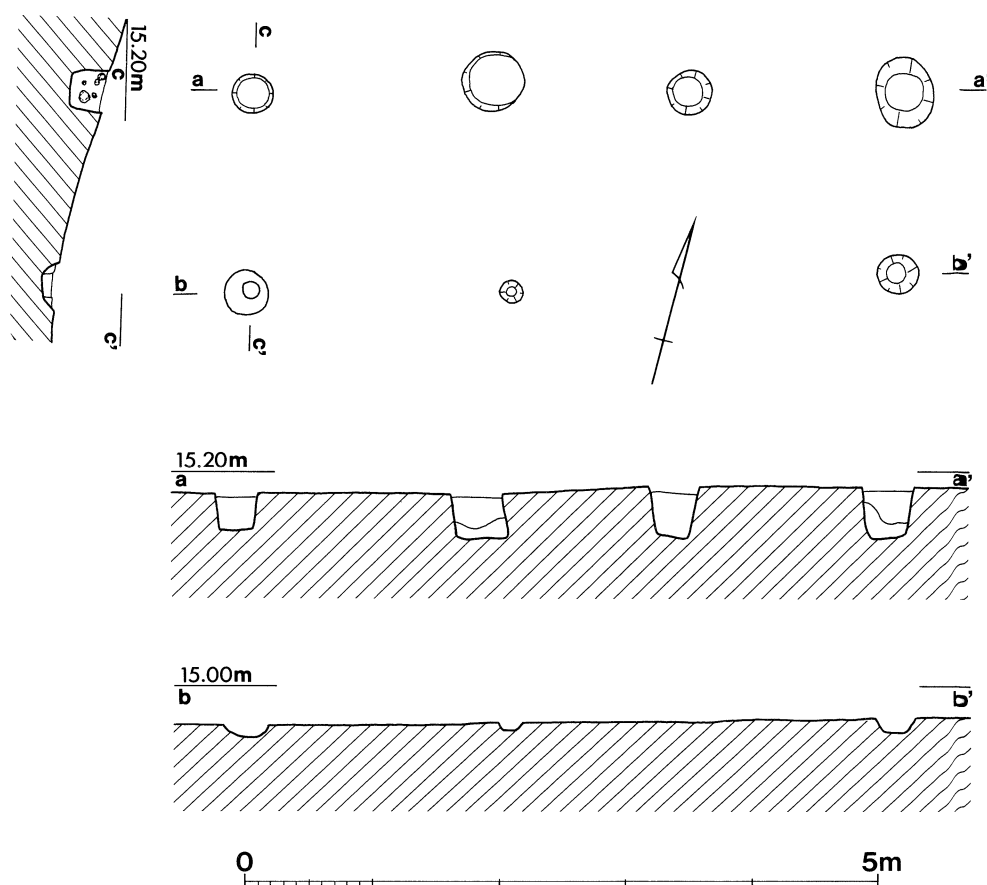



図15　ＳＢ０２

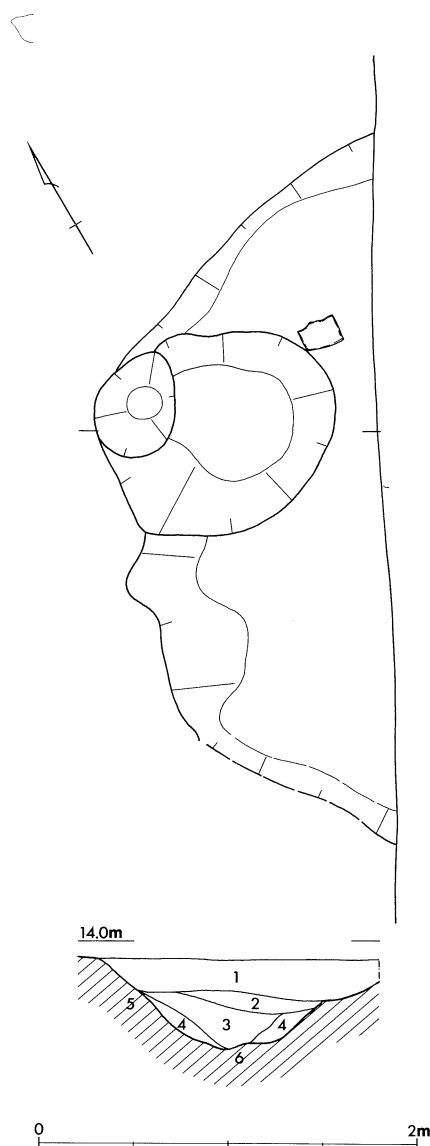
ＳＸ０１　長径3.8ｍ、短径1.5ｍ以上、最大深さ20㎝の落ち込みで、西肩部に直径1.25ｍ、深さ33㎝の土坑がある。出土遺物には平安時代後期の須恵器・土師器のほか平瓦がある。

流路は８トレンチ東端と９トレンチ南端の各調査区の端部で確認されている。

ＳＲ０１　８トレンチ東端でのＳＲ０１の確認長約34ｍ、最大幅約20ｍ、最大深さは1.2ｍ、埋土は淡褐灰色系のシルト層が中心で、出土遺物には上層部からの13世紀前半の須恵器・土師器と自然木があり、最終埋没期が当該期の流路であると考えている。なお、第２—３次調査の北端Ⅰ地区では埋土より須恵器・瓦・鉄刀が出土し、13世紀に人為的に埋められた不整形の整地遺構として扱われている。

ＳＲ０２　９トレンチ南端でのＳＲ０２の検出長は約12ｍ、最大幅約８ｍ、最大深さは1.5ｍである。埋土上半部は乳褐色系のシルトを中心にして黒灰色シルトなども含まれている。下半層は植物遺体を含むシルトと砂層である。出土遺物には９〜13世紀代の須恵器・土師器・瓦などがあり、最終埋没期が13世紀前半の流路と考えている。第２—８次調査の北端Ⅲ地区第１遺構面で確認されている自然流路ＳＤ０１に続くものと考えられる。

図16　ＳＸ０１

1　黒灰色シルト質極細砂～細砂
2　暗灰色細砂まじりシルト
3　暗灰色シルト（炭多し）
4　暗灰色シルト
5　乳黄色シルト質極細砂
6　明黄色粘土

３．遺構の保存科学処理作業

鋳造遺構の切り取り

今回の調査で検出された梵鐘鋳造遺構（８トレンチＳＫ０１）については、現地での検討の結果、定盤の構造や土坑底の炭層が比較的良好に遺存しており、当時の鋳造技術を復元する上で今後検討すべき点の多い遺構であることが判明した。現地での詳細な検討には時間的な制約もあり、遺構そのものを資料として保存する必要から、最小限の範囲で遺構を切り取って保存することとなった。遺構の切り取り作業および保存処理作業は、株式会社近畿ウレタン工事に委託して行った。

梵鐘鋳造遺構を検出してから切り取るまでの調査中（７月７日以降）は、なるべく遺構細部の崩落を防ぐために、石材強化剤（ＯＨワッカー社）を刷毛によって数回に分けて塗布している。

現地での切り取り作業は、７月22日を予定していたが、降雨のため７月24日に順延して作業にあたった。調査中に何度も冠水したため、土坑の肩部は大きく崩れて、かなり土坑の規模が大きくなってしまっている。

まず、土坑内の定盤１／４について断ち割りを実施したため、この定盤部材（40×30×25cm）については土坑本体から別梱包で取り上げた。

続いて、土坑内の定盤を和紙やビニールフィルムで覆った後、硬質発泡ウレタンを充填し、遺構内側の養生を行う。次に、遺構上端から約30cm離れた直径約２ｍの範囲で、周囲を人力および重機によって掘り下げ、遺構面から切り離しを行う。掘り残した遺構下部に順次横穴を掘り、角材で骨組みをつくり、硬質発泡ウレタンでその穴と遺構周囲を順次梱包しながら、現地からの切り離しを行った。切り離した際の重量は約３ｔを越えるものと推定される。

現地から切り離した遺構は、株式会社近畿ウレタン工事の作業所に搬入し、遺構そのものの軽量化を図るため、遺構の天地反転の後、裏面から余分な土を削り取った上で、ＦＲＰ（ポリライト、ガラスクロステープ）で補強・養生した。さらにステンレス材で補強し、鉄製のキャスター付き架台に据えつける。再度、遺構を反転し、遺構の表面処理を行う。遺構表面はイソシアネート系樹脂（サンコールＳＫ－４０）、石材強化剤ＯＨによって強化し、補強と修復のためにエポキシ系樹脂（アラルダイトＧＹ－１２５２、ハードナーＨＹ－８３７）などによる擬土を適宜使用しながら仕上げる。また、定盤下部の掛木と炭層については、ＰＥＧ含浸処理を実施している。

仕上がり寸法は2,400×2,000×600mmで、キャスター付収納ケースとして納品されている。なお、ケースはアクリルカバー付である。

挿図写真１　定盤の一部を別梱包で取り上げ

挿図写真２　定盤内を不織布で養生

挿図写真３　ビニールフィルムで養生の後硬質発泡ウレタンを充填

挿図写真４　遺構下部に横穴をあける

挿図写真５　遺構下部を硬質発泡ウレタンで補強

挿図写真６　遺構全体を硬質発泡ウレタンで梱包

挿図写真７
保存科学処理の完成した梵鐘鋳造遺構

鋳造関連遺物の保存処理

原位置を保っていない鋳造関連遺物、梵鐘鋳型と溶解炉壁材は取り上げ後、徐々に乾燥を行った。自然乾燥によるクラック等が生じるのを防ぐことを目的としている。現地ですでに露出していた部分には強化剤塗布が行われているが、大半の部分はまだ含浸していない。完全に乾燥する前に、再度石材強化剤（ＯＨワッカー社）を刷毛またはスプレーで全体に塗布を行った。特に固結の弱い上こしきやルの外面は４～６回、それ以外のものは２～３回塗布している。遺物の内部の樹脂の充填はこれで完了したが、石材強化剤は接着性が乏しいことから、表面の砂礫が十分に固着していない。この表面の安定のために、石材強化剤の反応が完全に終了したと考えられる塗布後１ケ月後にアクリル系合成樹脂（パラロイドＢ７２）３％を全体に塗布している。塗布回数は表面の状態によって異なるが、１～３回程度である。

これらの強化処理を終了してから、接合を行った。鋳型の接着には可逆性を重視し、セルロース系樹脂を用いている。溶解炉については、重量のある部分は、これに加えてエポキシ系およびシクノクリレート系樹脂を適宜用いた。

溶解炉のルおよびこしき部は、いずれも平面が約１／２弱しか接合できなかった。また、ルについては底部周辺の破片がまったく含まれていないこともわかった。復元にあたっては、これらの内面が観察できること、ル、こしきおよび羽口の平面上の接点が不明である

ため、これら３点を接着しないこと、できるだけ壁材の断面観察が可能になるように欠損部は充填しないこと、これら３点を条件として復元案の検討を行った。

これら溶解炉の３部位は、重量があり、それ自体では自立できない状態である。これを自立させるためには、反転復元もひとつの方法ではあるが、内面を観察することができなくなってしまう。そこで、ルとこしき部の外側にその外形に合わせた型を作り、支持台を作成することとした。かつ、その支持台に羽口を装着させる支持棒を固定し、これに羽口を挿入することによって、着脱を可能にしている。支持台は幅52㎝、奥行き49㎝、高さ50㎝の木製でクロス貼り。この支持台にルおよびこしき部を置き、その外面と支持台の隙間に硬質発泡ウレタンを充填して型を作成した。なお、硬質発泡ウレタンは、溶解炉とも支持台とも接着しないようにしている。ルおよびこしき部の欠損部については、最低限の充填補強を行っている。自重に耐える必要があるため、エポキシ系充填剤（Kモルタル　コニシ）を用いている。

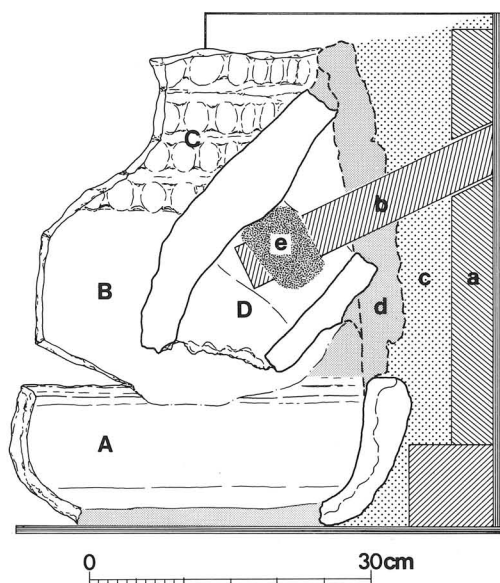



図17　溶解炉　復元模式図

A　ル　　B　こしき　　C　上こしき　　D　羽口
a　木製構造材　　b　羽口支持棒
c　硬質発泡ウレタン　　d　エポキシ系充填剤
e　緩衝材

挿図写真８
復元作業中の溶解炉

Ⅳ．遺　　物

1．ＳＤ０８出土の遺物

１は土師器壺の口縁部で、口径16.4㎝、残存高4.4㎝である。頸部から斜め上方に延び、さらに口縁端部が外反する。２は口径17.6㎝、体部最大径28.3㎝、底径7.4㎝、復元高27.8㎝の土師器壺である。頸部から外傾して延び、突帯をつくり出した後、さらに外傾して延びる口縁部で、端部は強く外反する。体部は偏平な球形に復元でき、やや上げ底気味の底部に至る。口縁部内・外面はヨコナデ調整、体部内面上半は５条／㎝のヨコ刷毛調整が施される。１・２とも淡乳色で、器表の磨滅が著しい。胎土には0.5～2.0㎜大のチャート・石英粒を多く含んでいる。弥生時代後期末のものと考えられる。

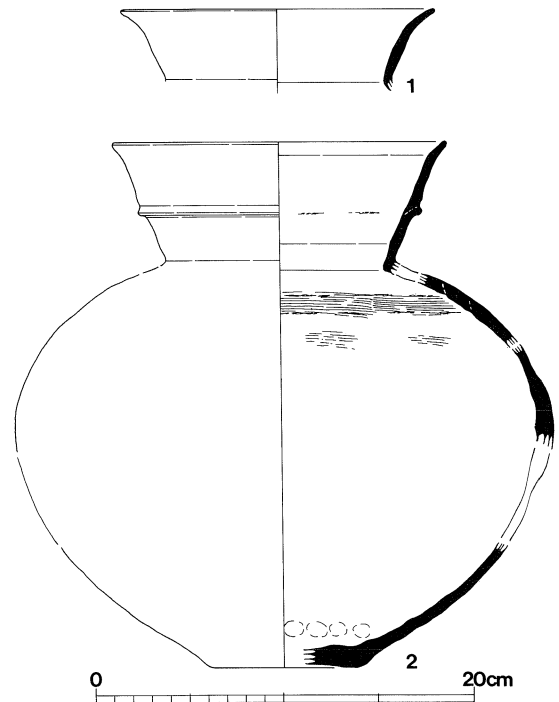



図18　ＳＤ０８出土の遺物

2．ＳＤ０１出土の遺物

３は須恵器椀で、口径12.6㎝、底径6.5㎝、器高4.9㎝である。底部は回転ヘラ切り未調整の平高台で、体部は内湾しながら延び、口縁部は強く外反する。底部中央は仕上げナデ、口縁部～体部は内外面ともに回転ナデ調整である。口縁端部には部分的に暗灰色系の自然釉がかぶる。

４は基盤層の直上で出土した須恵器坏で、口径15.7㎝、底径4.3㎝、器高5.7㎝である。底部外面は回転ヘラ切り調整の後、端部に外方へ強く踏ん張る短い高台が貼り付けられる。口縁部は斜め上方にまっすぐ延び、丸く収められる。

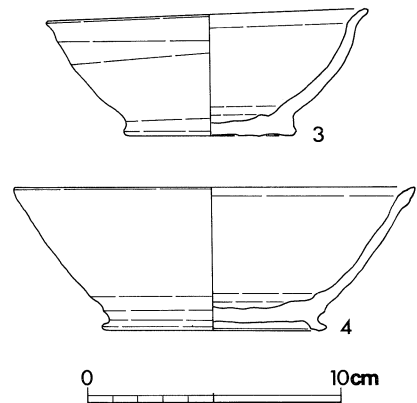



図19　７トレンチ出土の遺物
３　ＳＤ０１
４　基盤層直上

3．ＳＸ０１・０２出土の遺物

５～８はＳＸ０２下半層の出土遺物である。５は平らな底部から斜め上方に延びる口縁部をもつ土師器坏で、口径13.6㎝、器高3.6㎝である。底部外面は回転ヘラ削り調整で、「×」の墨書がある。６は須恵器坏で、口径13.1㎝。７も須恵器坏で、口縁端部がわずかに外反する。底部外面は回転ヘラ切り未調整。口径14.2㎝、器高3.7㎝である。８は底部に貼り付け高台をもち、口縁部が緩やかに内湾しながら延びる須恵器坏で、口径16.2㎝、器高

8.4㎝である。底部外面は回転ヘラ削り調整で、高台に沿って爪形圧痕が部分的に認められる。また、「八」の墨書が底部外面にあり、内面には「×」のヘラ記号がある。

9はＳＸ０１出土の平瓦の狭端部で、最大長15.1㎝、最大幅23.0㎝、狭端弧長22.0㎝、厚み1.9㎝である。凹面は狭端部近くを幅広の短いヘラ削り調整するほかは、縦方向のナデ調整、凸面は縦方向のナデ調整、狭端面と側面はそれぞれヘラ削り調整である。

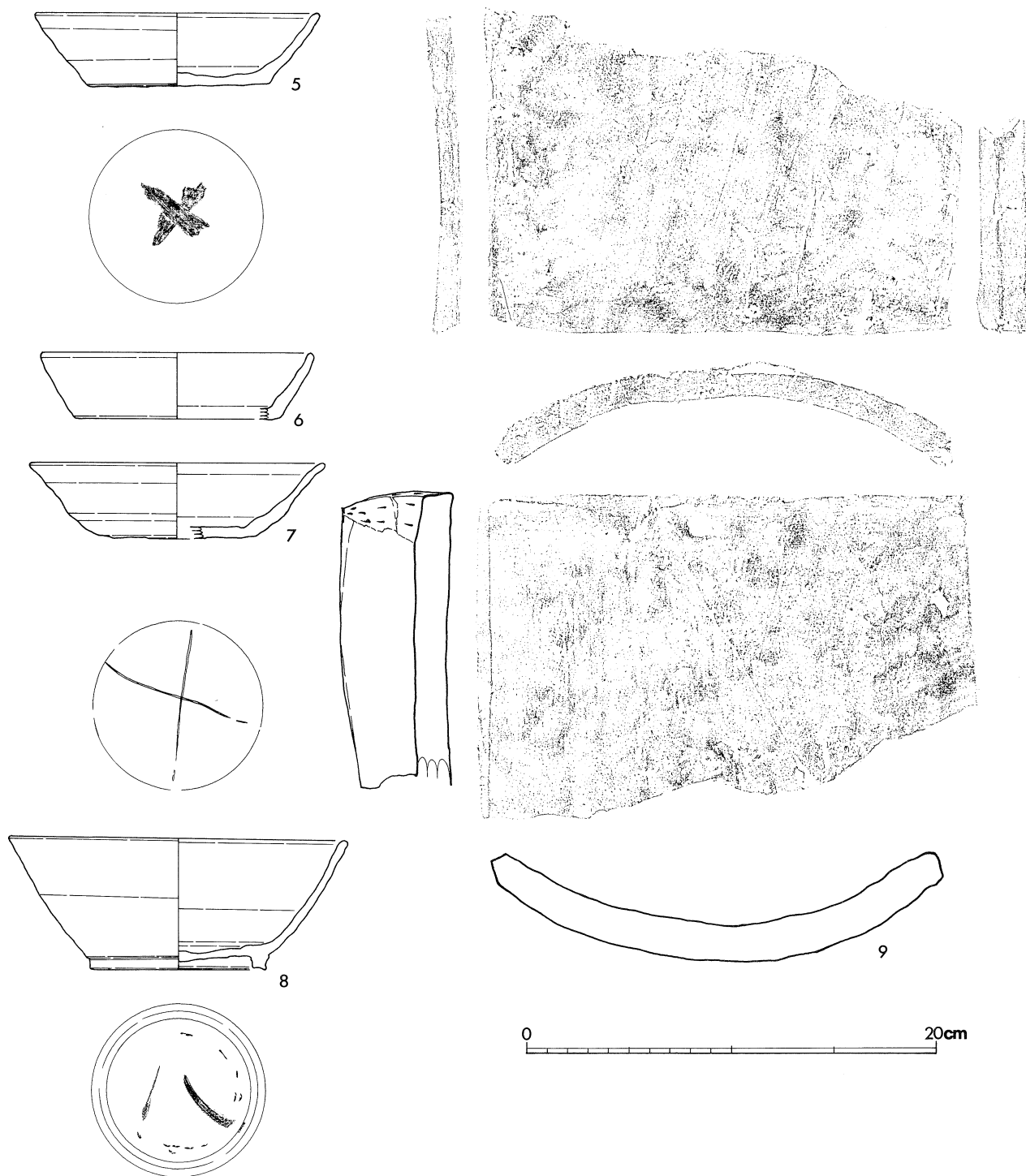



図20　ＳＸ０１・ＳＸ０２出土の遺物

４．ＳＰ２２出土の遺物

10は須恵器坏で、口径15.0㎝、器高 3.4㎝である。底部は回転ヘラ切り後ナデ仕上げ、その他は回転ナデ調整である。口縁端部は黒灰色の自然釉をかぶり、体部には火襷痕が明瞭である。

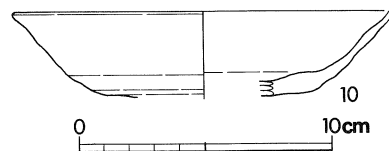



図21　ピット22出土の遺物

５．ＳＫ０１出土の遺物

11は土師器椀で、口径15.1㎝、底径 8.5㎝、器高 6.3㎝である。底部外面の切り離しは不明で、外方へ強く踏ん張る高台が貼り付けられる。口縁端部は強い回転ナデ調整によってやや内傾する。

12～14は平瓦である。12・13は定盤内で出土したもので、12は凹凸面ともにナデ仕上げで、広端面は強いヨコナデ調整が、側面はヘラ削り調整が施される。13は凹面がナデ仕上

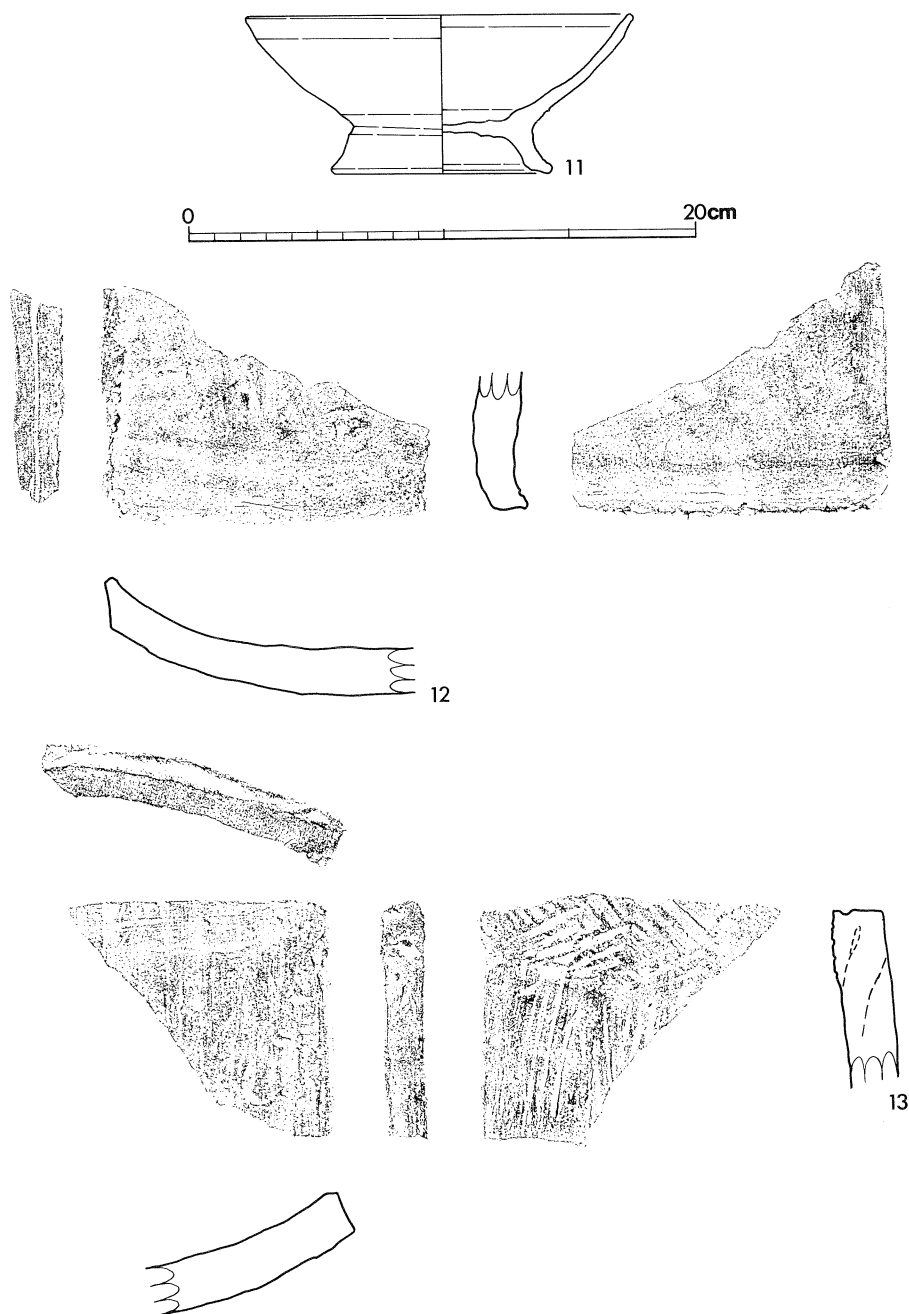



図22　SK01出土の遺物(1)

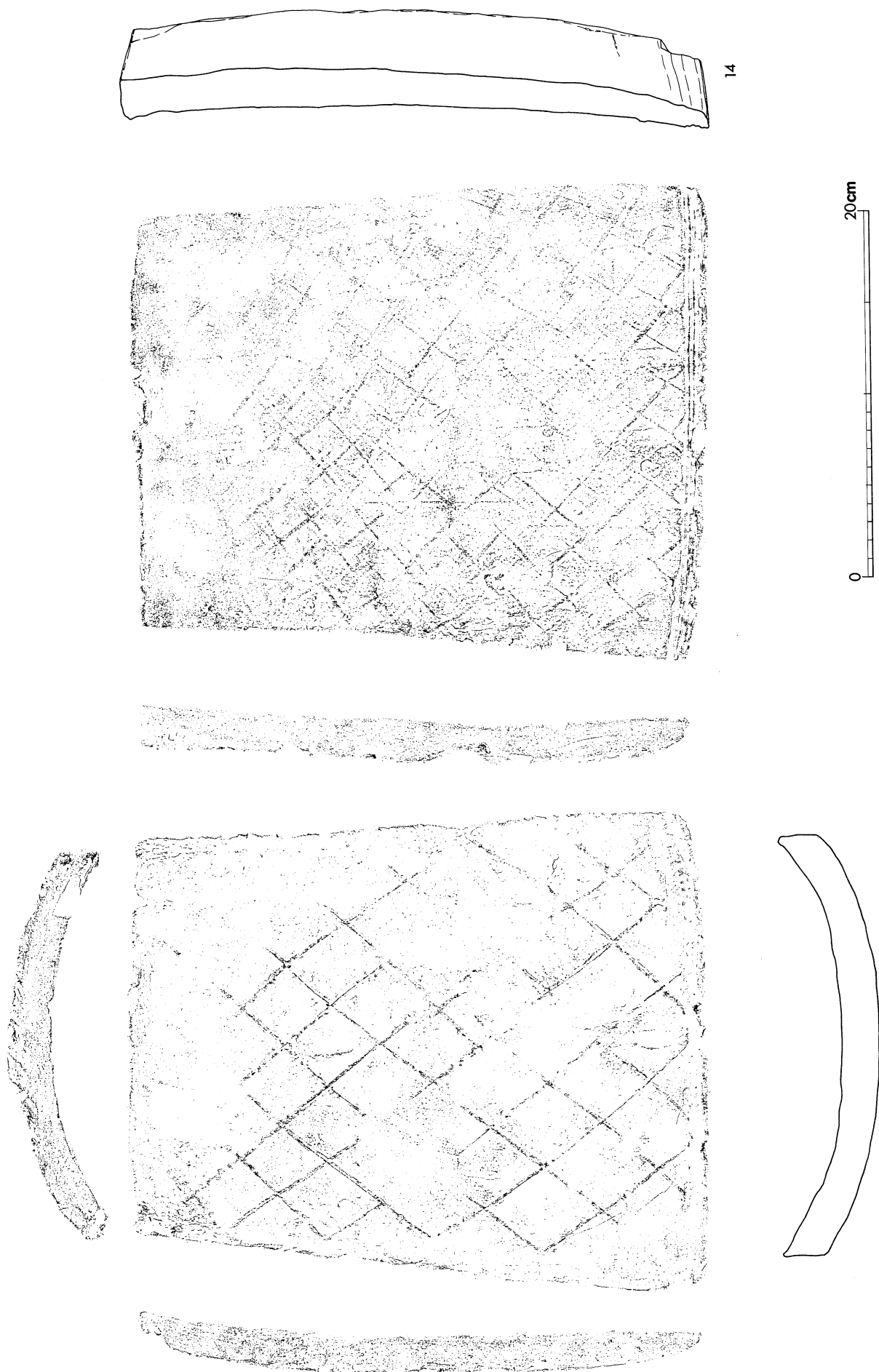



図23　ＳＫ０１出土の遺物（２）

げ、凸面が２条／㎝の平行叩き調整で、狭端面・側面はヘラ削り調整である。14は完形品で、広端弧長25.6㎝、狭端弧長22.1㎝、最大長31.3㎝、厚さ2.2㎝である。凹面は１辺３～４㎝大の格子状の刻みの入った凸型台の痕跡がある。凸面は１辺３㎝大の斜格子文で構成される叩きが施される。広端部は強いヨコナデ調整で、狭端部と両側面はヘラ削り調整である。

鋳造関連遺物　上述したように梵鐘鋳型・溶解炉壁は、梵鐘鋳造遺構ＳＫ01の上層部分に一括投棄されたものである。吉田晶子氏が指摘するように[(1)]、鋳造関連の土製品は基本的に同じ材料の鋳物土を使用することから、鋳造に係わる遺物のそれぞれを出土遺物として各部位に当てはめて特定することはなかなか困難である。しかし、そうした中でも良好な資料に恵まれ、梵鐘外型および溶解炉の復元までを行うことができた。以下、順に個々の資料についてみていくこととする。

梵鐘鋳型（外型）　出土した梵鐘の鋳型外型は、上帯・乳の間・池の間・縦帯・中帯・下帯などの破片が27片を数える。それぞれの遺存状態の良好なものは少なく、概してやや不良といったところであろうか。

各個体の断面観察から、表面から順にクロミの遺存する本来の鋳型の表面部分、熱変成を直に被って還元状態の灰白色の硬質な真土部分、熱変成による酸化状態の暗橙色の真土部分、黒灰色～暗褐色のモミ殻を多く含む真土部分、淡灰白色のモミ殻を多く含む軟質な真土部分が続いている。表面に近い灰白色真土部分では砂粒のめだつ部分とそうでない部分があり、均質な状態ではない。鋳物土の粒度の差に起因するものと考えられる。なお、仕上げ真土・中真土・粗真土などと呼称される真土の使い分けについては現状では明確にできていない。

15・16は上帯～乳の間の外型である。15では直径10㎜、深さ10～15㎜の乳が心々距離25㎜で縦方向に２ケ確認できる。乳の型を埋め込むのではなく、それぞれ１ケずつ直接彫り込まれている。挽型法による２条１帯の横凹線２帯と手描きによる縦凹線が２条１帯と１条１帯刻まれる。上段のやや丸みを帯びる横凹線部分では復元径15.6㎝、下段の鋭角的な仕上げの横凹線部分では復元径16.2㎝である。16では挽型法による１条と２条１帯の横凹線がある。乳の彫り込みが心々距離33㎜で横方向に２ケ所わずかに遺存している。15・16から乳の間１区画では、３×３個の合計９個の乳の配置が復元できる。

17は池の間上半～縦帯と推定できる資料で、やや太めで丸みをもつ縦凹線が２条１帯と１条１帯ある。下半部の表面が剥離した部分では明瞭な横方向の挽型法による条痕が確認できる。暗褐色のモミ殻を多く含む真土部分が擬口縁部として仕上げられ、この平坦面にも挽型による条痕が明瞭に遺存する。ここでは縦凹線が擬口縁部近くまで遺存することから、最下段の駒の爪ではなく、上位に存在した外型接合痕に当たるものと考えている。

18～26は池の間で、陰刻された銘文の文字の確認できるものである。それぞれの文字のうち、字体が明確なものは、23の「之」、25の「并」「序」、26の「七」のわずか４文字で、その他不明確なものには、19の「月」、23の「佛」、「寺」、26の「時」「日」がある。各文字の大きさは一様ではなく、最大25×20㎜、最小17×14㎜で、概して20㎜前後角である。25・26から最大３行にわたる銘文が明らかであるが、１行あたりの文字数は４文字分まで

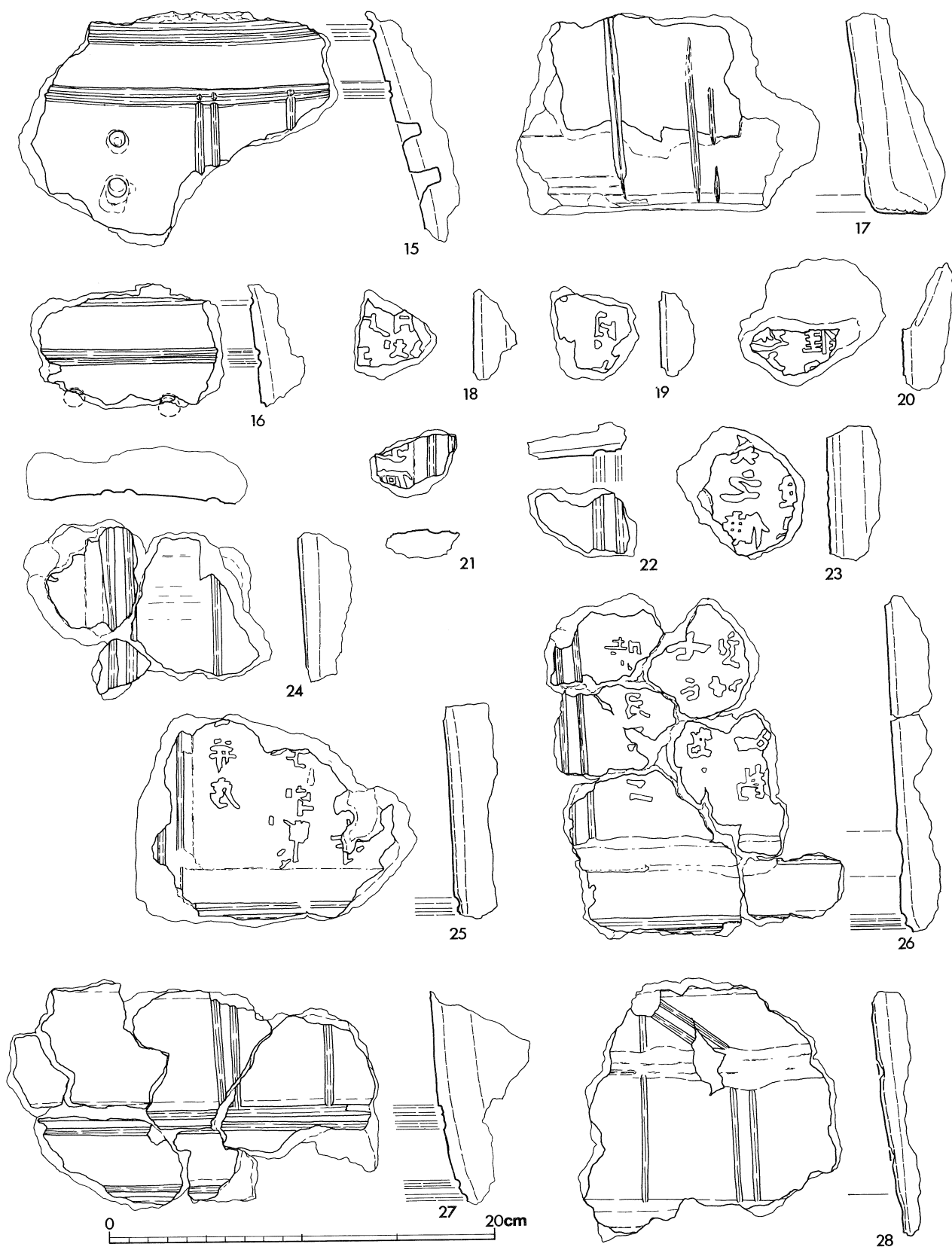



図24　ＳＫ０１出土の遺物（3）

しか判明しない。銘文はいずれも陽刻した型板を押圧したものと考えられ、21・24・25では表面にわずかな沈線・段となって型板の端部の押圧痕が確認できる。また、21・22・24～26では縦帯を構成する２条１帯の縦凹線も認められ、24では縦帯の挽型痕が明瞭に遺存する。

27は２条１帯の横凹線が２段分と、１条および２条の縦凹線が上段の横凹線に直角に取りつくもので、草の間～下帯と考えられる。最も外側の明白色粘土の真土内には直径３㎝大の炭化材が含まれる。

28は横位の凹線がすべて剥落しているが、縦帯～中帯～草の間部分で、縦凹線と斜め凹線が認められる。29・30でも斜め方向に走る凹線が遺存する。30では破断面が円弧を描くことから、撞座に近接するものと推定される。31は２条１帯の横凹線と２条１帯の縦凹線が直角に取りつくもので、草の間と考えられる。

32～36はいずれも挽型法による２条１帯の横凹線が確認できるものである。凹線間が平坦なものとやや外反するものの両者がある。

37はやや丸みをもつ横凹線が１条巡る。表面の真土部分がきわめて堅緻な点が特徴的である。また、38・39では横凹線の剥落痕が認められ、37と同様の部位にあたるのか。

40は17と同様に擬口縁部をもつが、横凹線の剥離痕跡が認められるので、下帯～駒の爪と考えている。復元径は明確に測定できない。41では横凹線の剥離痕が明瞭で、さらに下位へと続く不明瞭な擬口縁部を形成しているようにみえる。

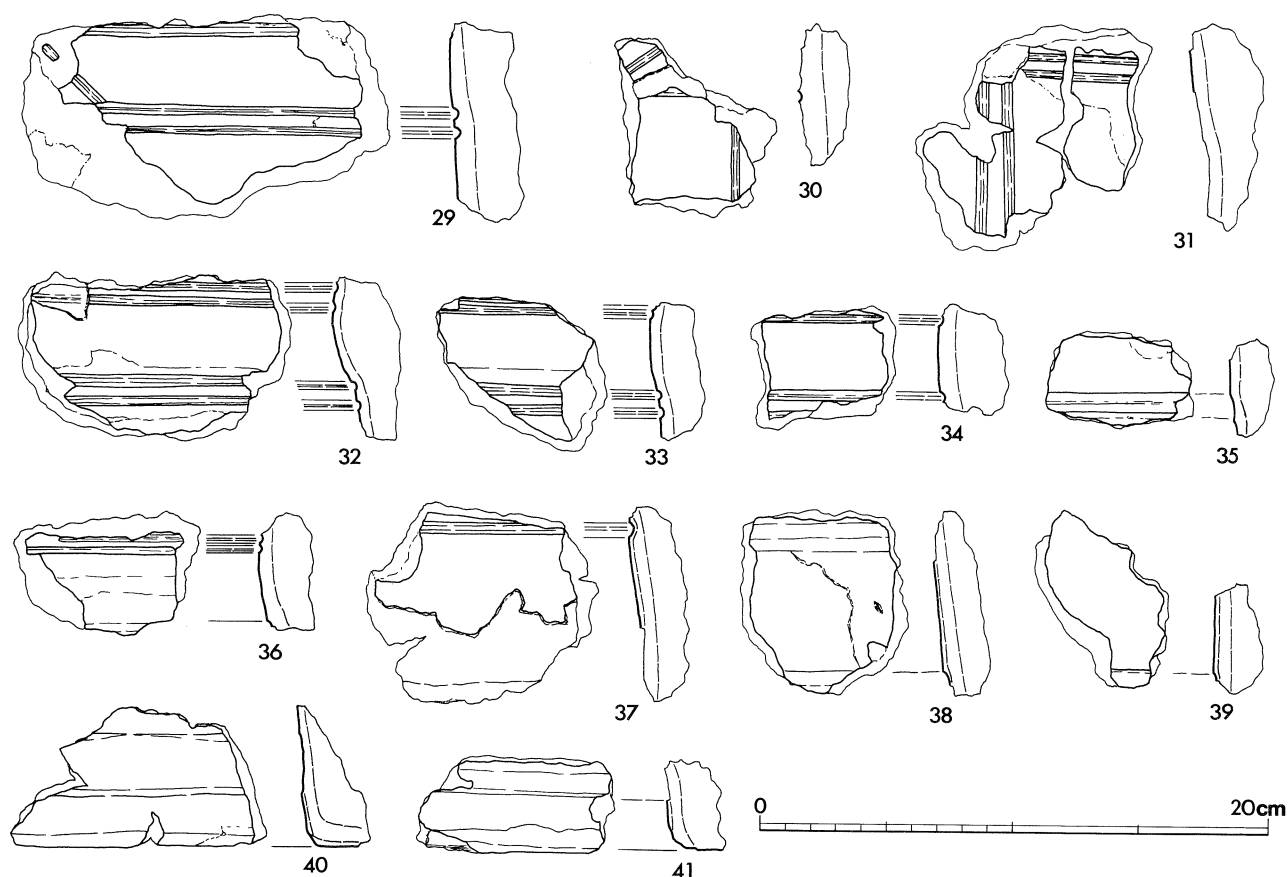



図25　ＳＫ０１出土の遺物（4）

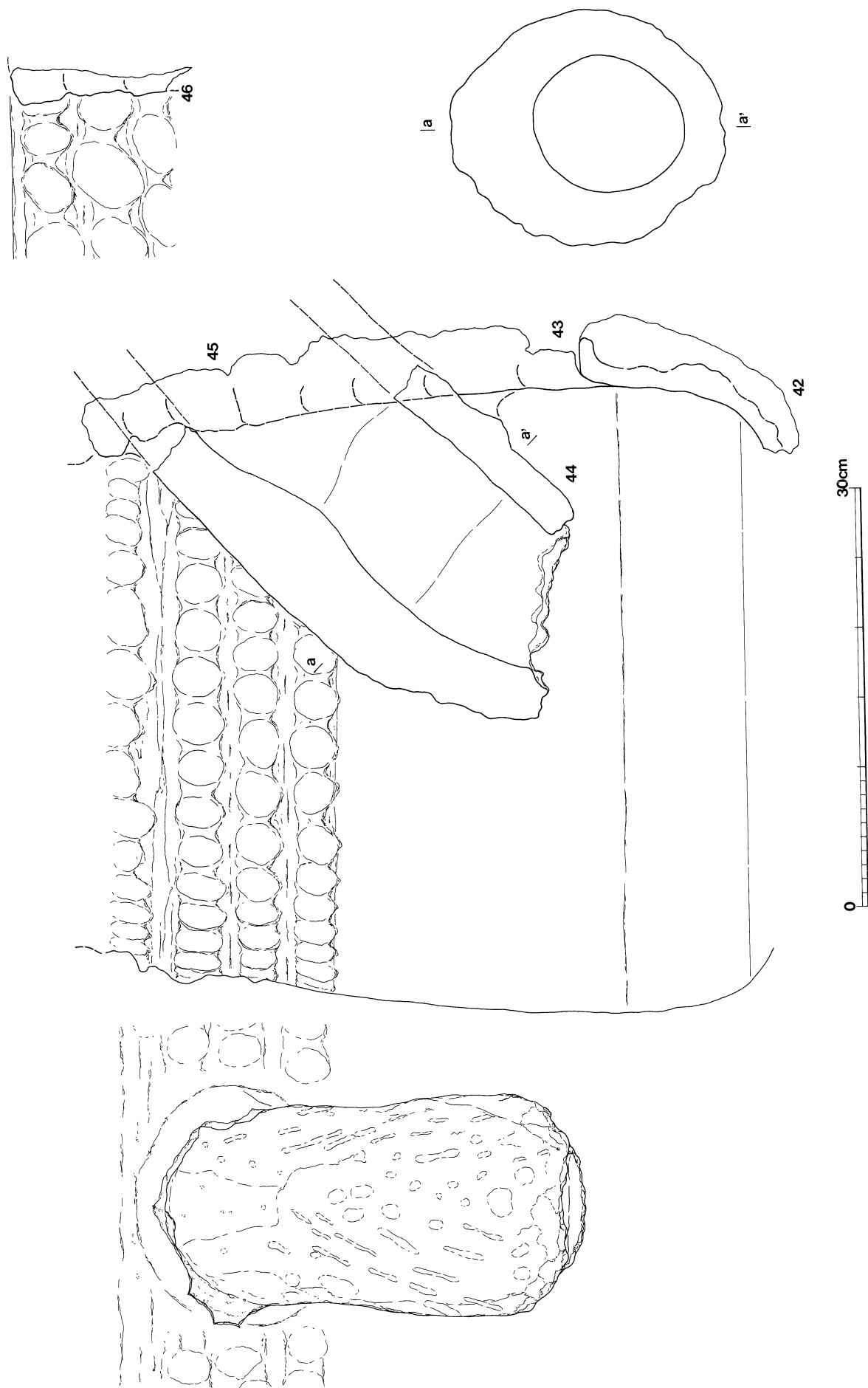



図26　ＳＫ０１出土の遺物（５）

溶解炉とその復元　湯が溜まる溶解炉底部である「ル」・羽口が装着される「こしき」・原材料を投入する「上こしき」の３段で構成されるこしき炉がほぼ復元できた。復元残存高は内面で46.8㎝で、46が上こしき上端部として認められれば、総高約53㎝となる。

ル　下段のル（42）は、厚さ約10～20㎜の真土で作られた浅い鉢形のもので、中央部を欠損するものの、わずかに丸みをもつ平らな底部から直立する体部と水平に外反する擬口縁部をもつ。擬口縁部の上面は平滑に仕上げられるが、外端面は指頭圧痕が認められる雑な仕上げである。外面には指頭圧痕による大きな凹凸が顕著で、さらにこの外側は最大厚さ40㎜でモミ殻を多く含む黒灰色～暗褐色の真土で厚く覆われている。内面は熱変成のため灰白色で、細かいヒビ割れが無数に認められる。また、底部と体部との緩やかな屈曲部のクラックには溶銅が流れ込んでいる部分も認められる。こしきとの接合部では溶融したスラッグが帯状に付着する。中こしきとの接合部内面の復元径（内径）は45.0㎝、残存高13.0㎝である。これらの特徴からみて、梵鐘外型と同様挽型法によって製作されたものと推定できる。なお、湯口部分については確認できていない。また、中こしきの接合部までに溶銅が溜まるものと仮定してルの容積を試算してみると、内法が推定高さ12㎝、直径45㎝で、約15.4ℓとなる。

こしき　中段のこしき（43）は、羽口の挿入部分と推定できるやや平面的な破片が遺存し、その内面が羽口の破断面の特徴と合致することから、羽口装着部分と判断した。ルの擬口縁部より直径約３㎝前後の粘土紐をわずかに内傾させて６段分、高さ24㎝まで積み上げたものである。再び擬口縁部を形成する最上段部は横ナデで平坦に仕上げられる。内面は熱変成のため灰白色で、ル同様平滑に仕上げられているものの、細かいヒビ割れが無数に認められ、羽口装着部周辺には特に厚く赤紫色～黒色のスラッグが付着しており，羽口から左右にそれぞれ遠ざかるほどスラッグの付着が明瞭でなくなる。なお、外面はルと同様厚さ30～40㎜のモミ殻を多く含む黒灰色～暗褐色の真土で厚く覆われている。

羽口　羽口（44）は最大内径10.8㎝、最大外径19.4㎝で、残存長34.8㎝で、炉壁部分より外側部分はすべて欠損している。こしきとの取り付き角度は約45°で、ルの中央に向かって斜め下方に延びている。外面は赤紫色～黒色のスラッグがほぼ全面に厚く付着しており、指頭圧痕が顕著である。内面は淡乳橙色で、ナデによって比較的平滑に仕上げられる。

上こしき　上こしき（45）は、平坦面をつくり出したこしきの擬口縁部からさらに直径３㎝前後の粘土紐をやや内傾させて３段分、残存高12㎝まで積み上げたものである。残存最上段の内径は36㎝である。内外面ともに接合痕を指頭圧痕で消す程度の雑な仕上げで、外面はさらに厚さ10～20㎜のモミ殻を多く含む黒灰色～暗褐色の真土で厚く覆われている。46は他の破片とは接合しないが、粘土紐３段分が確認できる上こしきの最上段の口縁部と考えられる。内面には指頭圧痕が顕著で、端部は丸く収められ、淡乳褐色である。

鋳造関係金属質遺物の検討

梵鐘鋳造に関わる金属質遺物は写真図版20のとおりで、そのＸ線透過像が写真図版21である。それぞれの形状から①銅滓②銅粒③溶解炉壁に貫入した銅塊の３つに分類できる。ただし、肉眼観察による①と②の厳密な個体識別は困難である。以下、この分類に沿って肉眼観察、Ｘ線透過による観察結果、材質調査検討を行う。

①銅滓

銅滓としたものは、Ｘ線透過像でみると、内部に気孔をもち、外観形状は不定形で、表面にも気孔が見られる。色調は、灰緑色～緑黒色～赤橙色を呈している。大きさは５×５㎜～30×30㎜で、基本的にその外観は鋭角的である。銅粒としたものに比べると、Ｘ線は良く透過している。20～30㎜程度の大きさのものの中には、Ｘ線透過像に５㎜以下の銅粒が認められるものがある。

②銅粒

銅粒には直径２～３㎜の不整球状のものと、最大３×１㎜程度の不定形のものがある。いずれも、その外観は丸みを帯びている。Ｘ線透過像では基本的には気孔は見られない。色調は緑灰色～緑色～黒灰色を呈する。不整球状タイプは0.03～1.3ｇ、不定形タイプは0.4～３ｇの重量を測る。

③溶解炉壁に貫入した銅塊

その産状や詳細は上述のとおりである。「ル」の層状成形の隙間に、溶解した金属が浸入している。胎土の内部にあったため、鋳造後に回収されずに残ったものと考えられる。銅粒と同様に丸みを帯びており、色調も近似している。

材質調査　銅粒１点（写真図版20－Ａ、22－１）、貫入した銅塊１点（写真図版20－Ｂ）についてエネルギー分散型蛍光Ｘ線分析による材質調査を行った[(2)]。両資料ともに一部を切断して、研磨面（写真図版22－２）を測定している。

両資料ともに表層部はサビに覆われているが、内部は健全なメタルが認められた。貫入銅塊は端部であったためか、内部に気孔が認められるが、銅粒は肉眼的には均質なメタルである。

分析の結果、いずれの資料も主要な元素として銅、鉛、ヒ素、スズを検出し、さらに微量なビスマス、銀、アンチモンを検出した。その数値は銅90％、鉛６％、ヒ素４～７％、スズ１％程度を示している。メタル部分での測定とはいえ、この値がそのまま梵鐘の合金含有比を示しているとは言い難いが、梵鐘の組成に近い値と考えられる。他の分析例と直接的な比較は行えないが、スズの値が低く、ヒ素の値の高い（銅－鉛－ヒ素）タイプをとることが、この合金のひとつの特徴と言えよう。このような組成比が梵鐘の音響にどのような影響を与えたのか、あるいは、当時の製作者（鋳物師）がどのような知識と技術をもっていたのか、今後検討すべき点は多い。

６．ＳＸ０３出土の遺物

ＳＸ０３出土の遺物には、土師器（50〜79）・須恵器（80〜100）・緑釉陶器（101）・灰釉陶器（102）・瓦類（103〜112）がある。

土師器　50〜57は脚とも呼べる高台をもつ椀で、ここでは椀Ａとする。緩やかに内湾気味に延びる口縁部とやや丸みをもつ平らな底部に高台を貼り付けるもの（ａ類, 53）と、大きく開く長い口縁部と回転糸切りの平高台の端部に高台を貼り付けたような形態を示すもの（ｂ類, 50・51ほか）がある。口径14.8〜16.3㎝、器高5.6〜7.2㎝。

58〜66は底部外面が回転糸切り未調整の平高台の椀で、ここでは椀Ｂとする。平らな底部にわずかに内湾しながら延びる口縁部をもつ。底部内面が一段くぼむ点が特徴的である。口径11.5〜12.5㎝、器高4.2〜4.9㎝。

67〜70は斜め下外方へ長く延びる脚部と直線的に延びる口縁部をもつ台付きの皿で、皿Ａとする。底部外面の調整は70が回転糸切り未調整のほかは回転ナデあるいはナデ仕上げである。口径10.2〜12.6㎝、器高3.7〜3.8㎝。

71は底部外面回転ヘラ切り調整後丁寧なナデ仕上げの皿で、その他は回転ナデ調整。口径10.4㎝、器高2.5㎝。72〜77は回転糸切り未調整の平らな底部と斜め上方へ延びる口縁部をもつ皿で、皿Ｂとする。口径9.2〜11.1㎝、器高1.7〜2.2㎝。口縁端部がまっすぐ延びるもの（ａ類）と強く外反するもの（ｂ類）がある。

いずれも胎土には 0.5〜1.0㎜のチャート・石英粒を多く含み、色調は乳色系のものが多い。

78・79は高台付きの鉢で、口縁部の形態は不明である。

須恵器　80〜88は坏Ａで、回転ヘラ切り未調整の平らな底部から斜め上方に口縁部が延びるものである。口縁部が底部からまっすぐ延びる古相のものと内湾しながら延びた後さらに端部を外反させる新相のものがある。口径12.2〜15.4㎝、器高3.1〜3.9㎝。

89〜91は坏Ｂ蓋である。89は完形品で、口径14.0㎝、器高2.9㎝である。重厚な感を受ける。

92は口縁部が短くたちあがる皿で、底部外面は回転ヘラ切り未調整である。復元径17.6㎝、器高1.9㎝。

93〜95は壺の口縁部である。102は基部から緩やかに外反しながら延び、端部を丸く収めるもので、中位に２条の沈線が巡る。103は卵形の体部に外傾して延びる頸部と強く口縁端部を外反させた後さらに斜め上外方につまみ上げるものである。104は103より頸部がやや短い。

96〜99は回転糸切り未調整の平高台の底部と内湾気味にたち上がる口縁部をもつ椀で、椀Ｂとする。見込み部は若干くぼんでいる。口径12.6〜13.0㎝、器高5.1〜5.4㎝。

100は大型甕の口縁部で、口縁端部が上方へ強くつまみ上げられる。口径37.8㎝、残存高5.7㎝である。

緑釉陶器　101は底部で、内面見込みには筆描きの花弁文がある。釉色は暗黄緑色で、断面は淡乳灰色〜灰色の硬質である。底径7.0㎝。

灰釉陶器　102は小型の壺である。回転糸切り未調整の底部から体部が緩やかにたちあがる。色調

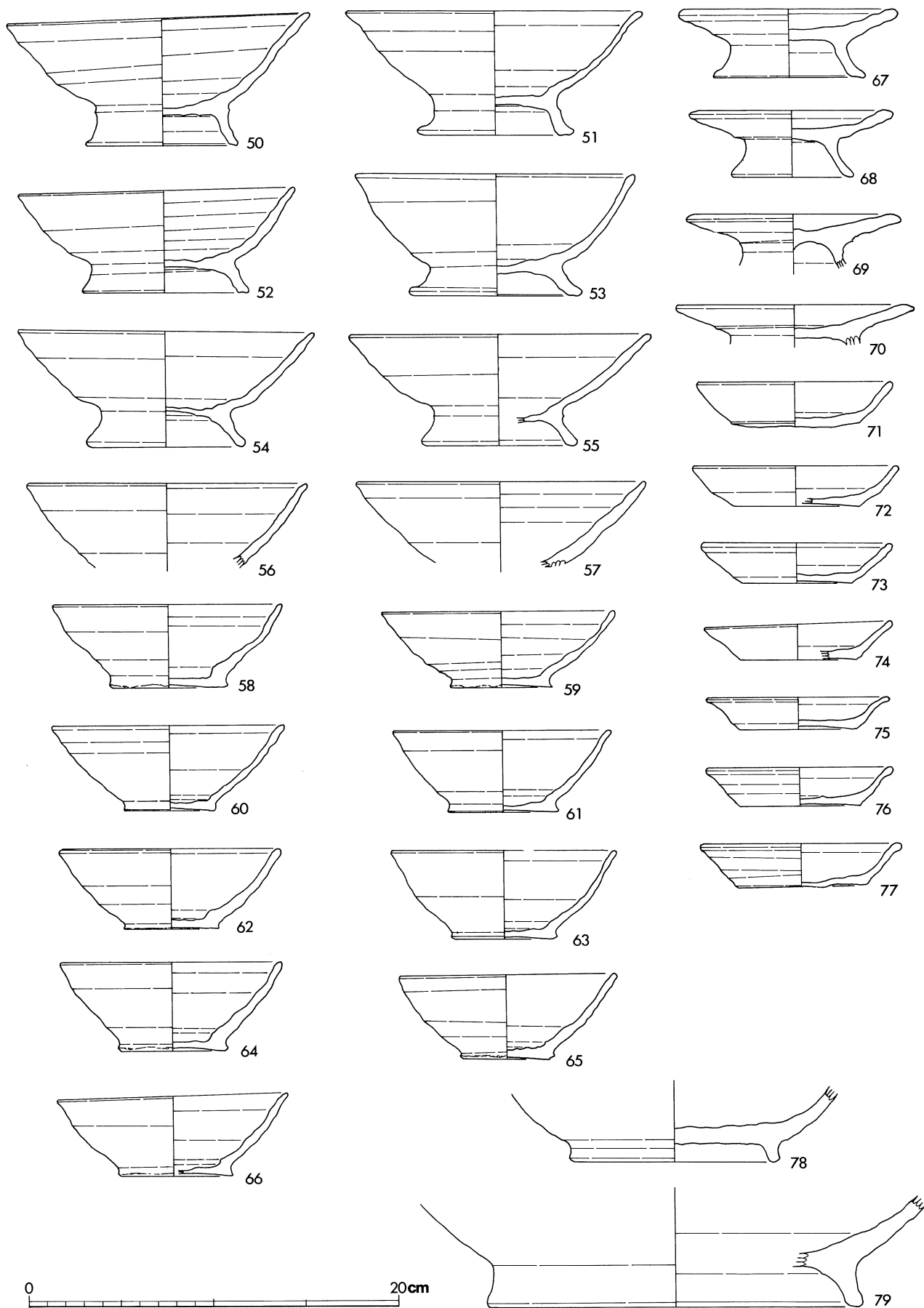



図27　ＳＸ０３出土の遺物（１）

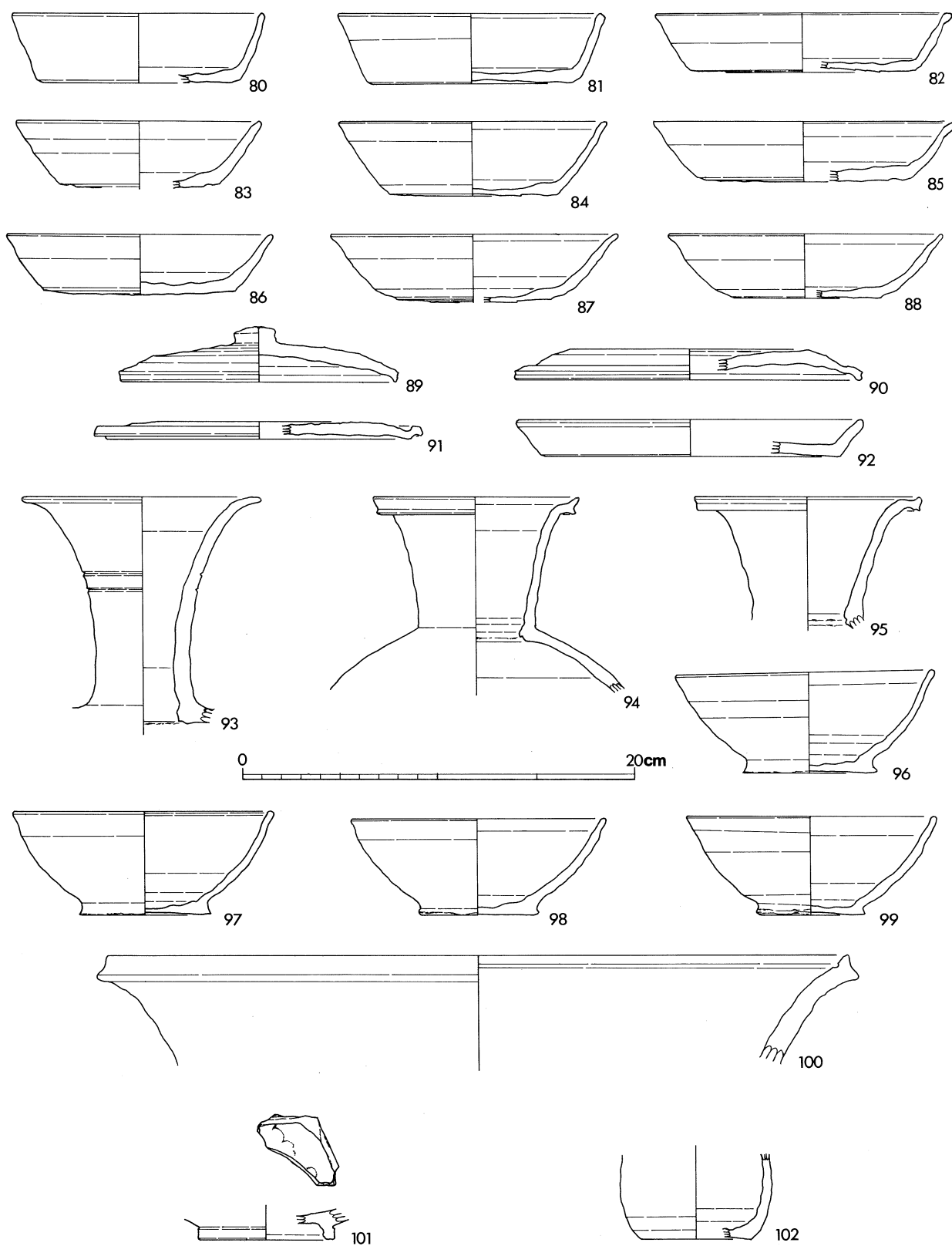



図28　ＳＸ０３出土の遺物（２）

は明灰白色で、淡黄緑色の釉がかかる。底径5.6cm、残存高4.4cm。

瓦類　103は６葉の蓮弁がヘラによって丁寧に描かれた軒丸瓦で、弁間に「Ｖ」あるいは「一」の間弁がヘラで刻まれる。瓦当面径12.1cm。104は６葉の蓮弁がヘラによって描かれた軒丸瓦である。瓦当面復元径12.0cm。両者とも周縁部外縁はヘラケズリ調整が施され、明確にたちあがる。105は６葉の蓮弁がヘラによって描かれた軒丸瓦で、周縁のたちあがりが鈍く、その幅も広い。蓮弁を描くヘラ使いが粗雑で、一筆描き様である。瓦当面は楕円形に復元でき、最大面径14.0cmとなる。

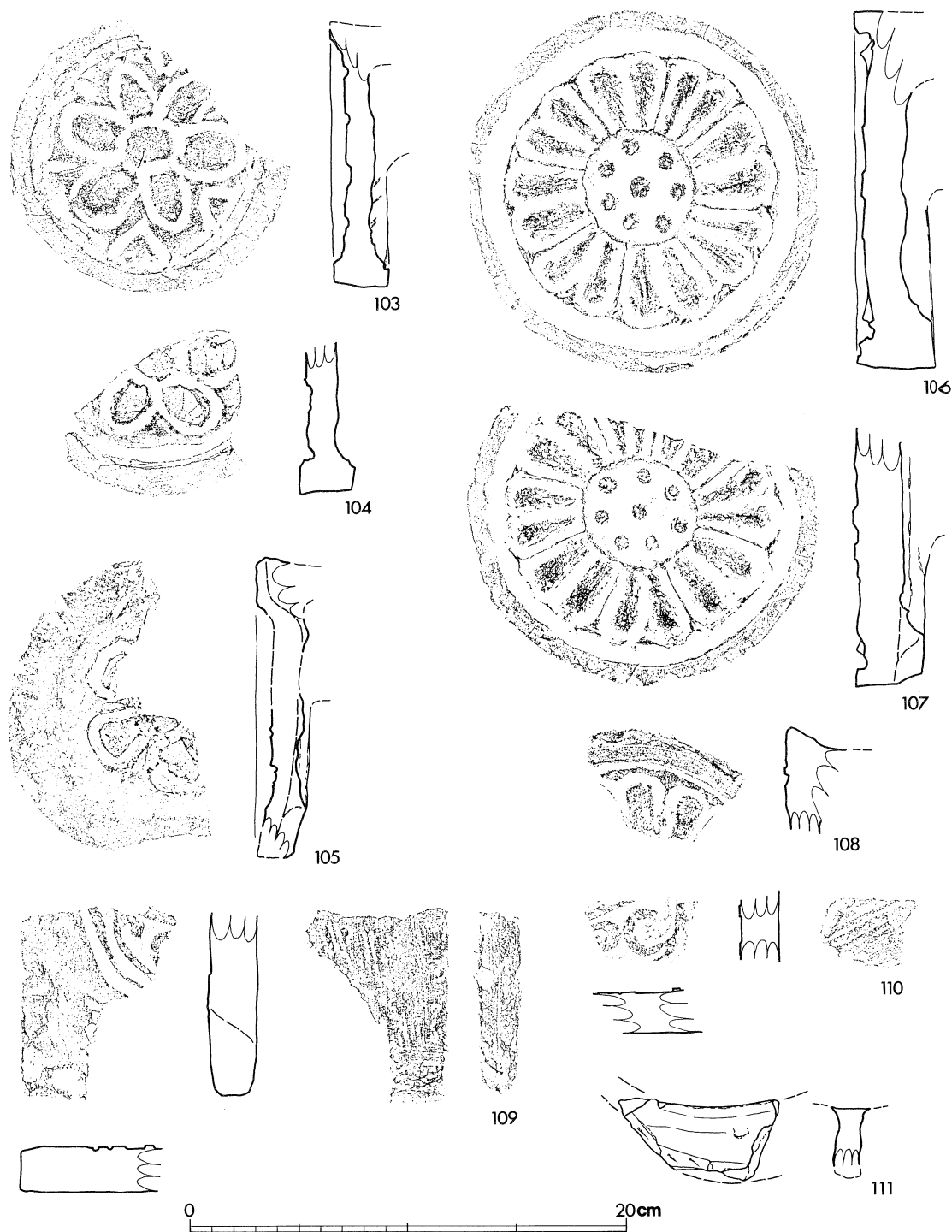



図29　ＳＸ０３出土の遺物（３）

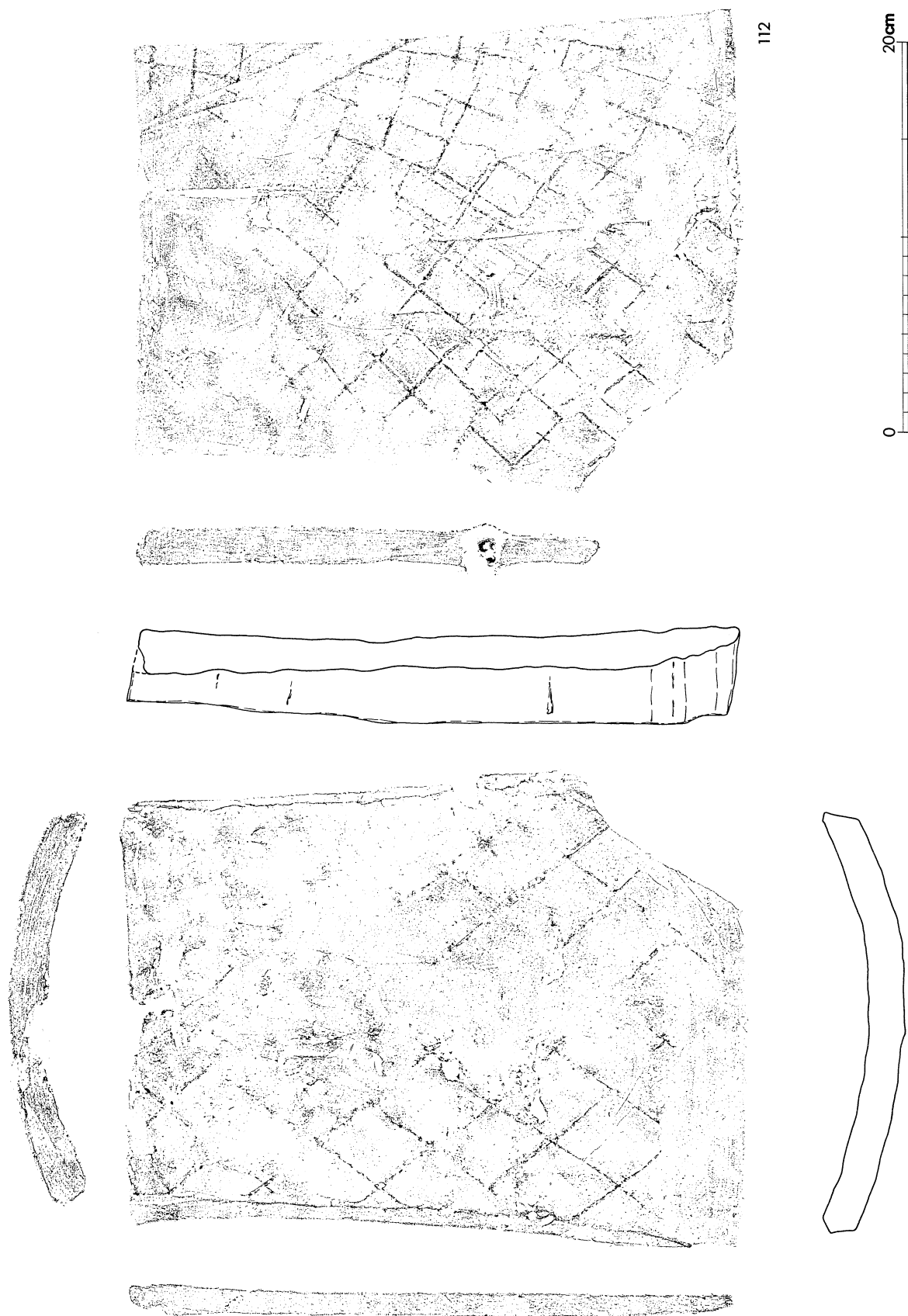



図30　ＳＸ０３出土の遺物（４）

106〜108は複弁８葉の蓮華文で中房の蓮子は１＋７の珠文である。外区はなく、端部が直にたちあがり、瓦当面裏に幅15㎜の周縁部をもつ106・107と、ナデによって平縁として仕上げられる108もある。

109・110は平らな粘土板に唐草文の平瓦笵を押圧したものと考えられる。厚さは1.8〜2.0㎝である。文様のない裏面は３条／㎝の平行叩きの後ナデによる半スリ消し調整である。111は剥離痕の顕著な鐍状のもので、側面をヘラ削り調整するほかはナデで仕上げる。いずれも部位等は不明である。

112は106と伴出した平瓦である。広端弧長23.2㎝、狭端弧長20.5㎝、最大長31.2㎝、厚さ2.2㎝。凹面は１辺３〜４㎝大の格子状の刻みの入った凸型台の痕跡がある。凸面は１辺３㎝大の斜格子叩きが施される。広端部は強いヨコナデ調整で、狭端部と両側面はヘラ削り調整である。14と同形同大である。

7．ＳＤ０３出土の遺物

113は須恵器甕の口縁部で、復元口径35.7㎝の大型品である。頸部は大きく外反し、口縁端部は丸く上方へつまみ上げられる。頸部から口縁部にかけては回転ナデ調整である。頸部から続く体部は大きく開き、外面が３条／２㎝の平行叩きの後半スリ消し、内面はナデ調整である。肩部外面と口縁部内外面には黒灰色の自然釉をかぶる。

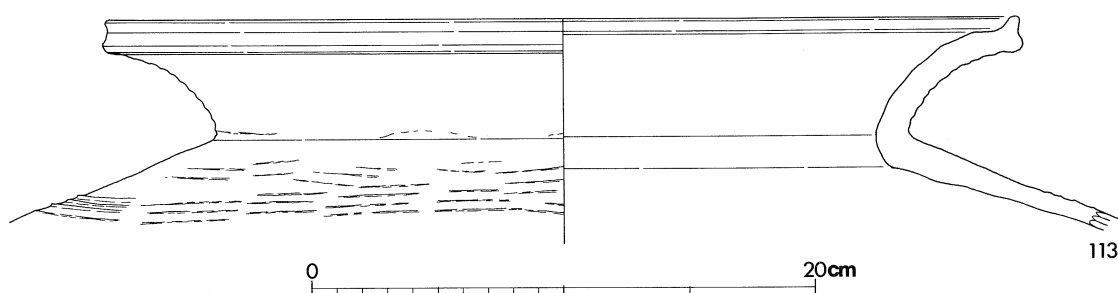



図31　ＳＤ０３出土の遺物

8．ＳＲ０１・０２出土の遺物

114はＳＲ０２出土の土師器皿で、口径8.9㎝、器高1.4㎝である。口縁部はヨコナデ、底部内面は仕上げナデが施される。115〜118はＳＲ０１出土の遺物で、いずれも底部外面は回転糸切り未調整である。115は須恵器皿で、口径7.5㎝、器高1.5㎝である。116は須恵器椀で、口径15.8㎝、器高4.4㎝である。

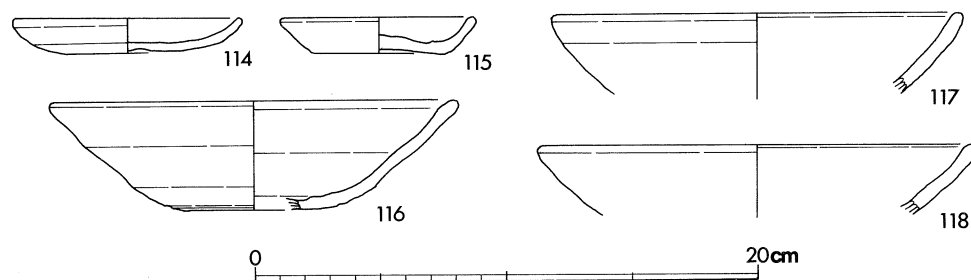



図32　ＳＲ０１・０２出土の遺物

114：ＳＲ０２　　115〜118：ＳＲ０１

9．遺構に伴わない遺物

遺構に伴わず、遺物包含層、その他から出土した遺物には、平安時代を中心とする時期の土師器・須恵器・灰釉陶器・緑釉陶器・瓦などがある。

土師器　119～138は土師器で、これらの中で、120・121～124・126～129・131・134はいずれも8トレンチの遺構面直上で出土したものである。

120は口径10.0㎝、器高1.7㎝の皿で、底部外面は回転糸切り未調整である。121は直立気味の長い高台がつく皿である。口径11.7㎝、器高4.2㎝で、底部外面は回転ヘラ切り未調整である。122は口縁端部内面が強い回転ナデによってくぼんでいる。口径14.3㎝、器高4.6㎝。底部外面はナデ仕上げで、底部の穿孔は直径7㎜で、外面から施される。123は口径13.6㎝、器高5.1㎝、124は口径10.8㎝、器高2.9㎝。126は円孔をもつ台の付く皿と考えてい

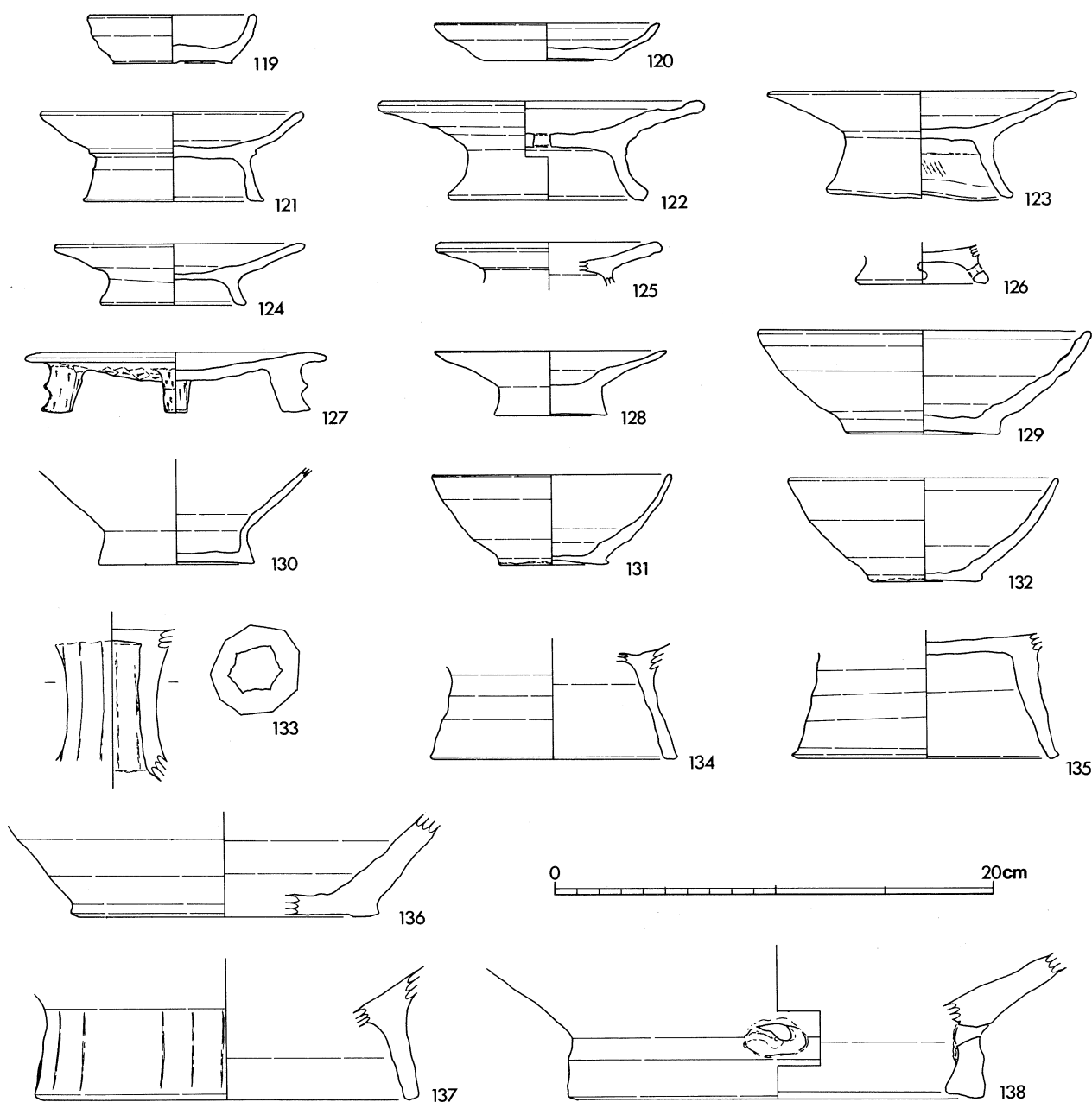



図33　遺構に伴わない遺物（1）

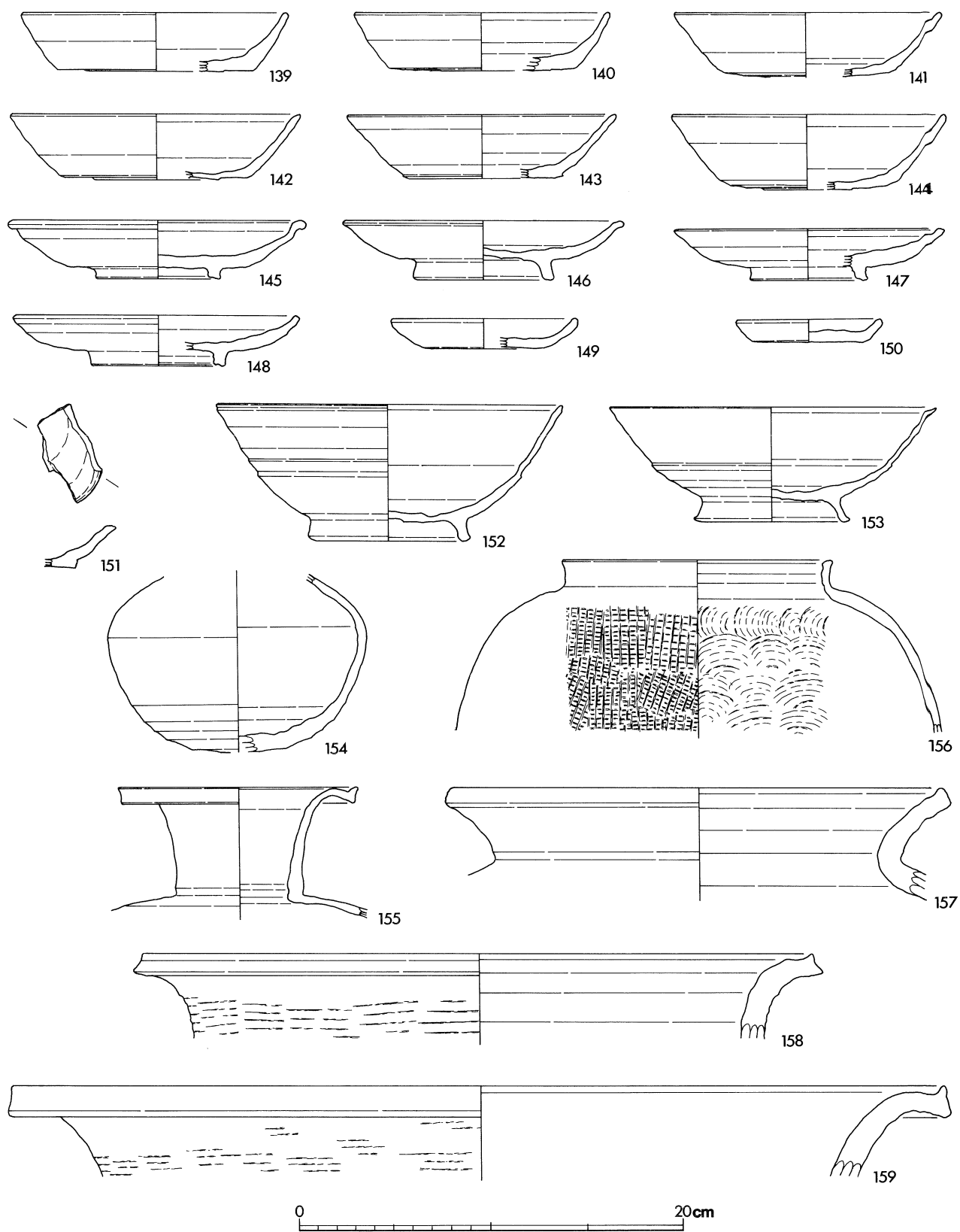



図34　遺構に伴わない遺物（2）

る。底径5.8㎝。127は盤で、口径12.0㎝、器高2.8㎝。脚は２ケのみが遺存するが、底部中央との角度がほぼ直角をなすため、四足盤として図化している。本来は三足盤であろう。外端面に２段の抉りのある脚を貼り付けた後、底部外面と脚に丁寧な静止ヘラ削り調整を施す。128は内面が大きくくぼむ底部に朝顔形に延びる口縁部をもつ皿で、口径10.3㎝、器高3.0㎝である。底部外面は回転糸切り未調整。129は回転糸切り未調整の底部から口縁部が外傾して延びた後端部がわずかに内湾する椀で、口径15.0㎝、器高4.8㎝である。131は口径10.6㎝、器高4.2㎝の椀である。134・135は口縁部が存在しないが、平らな底部と外傾して下方へ延びる脚からなる高杯と考えられる。135は底径11.7㎝、残存高5.9㎝である。

137は底径16.6㎝の火舎と考えられ、脚台外面に３条１帯でのヘラ描きの縦沈線が描かれる。138は器種不明であるが、台に不整形な透かしが穿たれている。内面には煤が付着している。

須恵器

139～166は須恵器である。145～148は灰釉模倣形態を採る高台付皿で、口径13.4～14.8㎝、器高2.7～3.2㎝である。151は口縁部の反りから耳皿と考えられるが、全容を復元するまでには至っていない。底部外面は糸切り未調整である。

152・153は外反して延びる高台をもつ平らな底部と内湾しながら延び、中位に鋭い段をもち、さらに斜め上方にまっすぐ延びる口縁部をもつ椀（椀Ａ）である。152の底部外面は爪形圧痕が認められるナデ仕上げで、153の底部外面は回転ヘラ切り未調整である。胎土は精良で、堅緻な焼成である。152は口径17.9㎝、器高7.4㎝、高台径7.6㎝、153は口径17.0㎝、器高6.1㎝、高台径8.2㎝である。

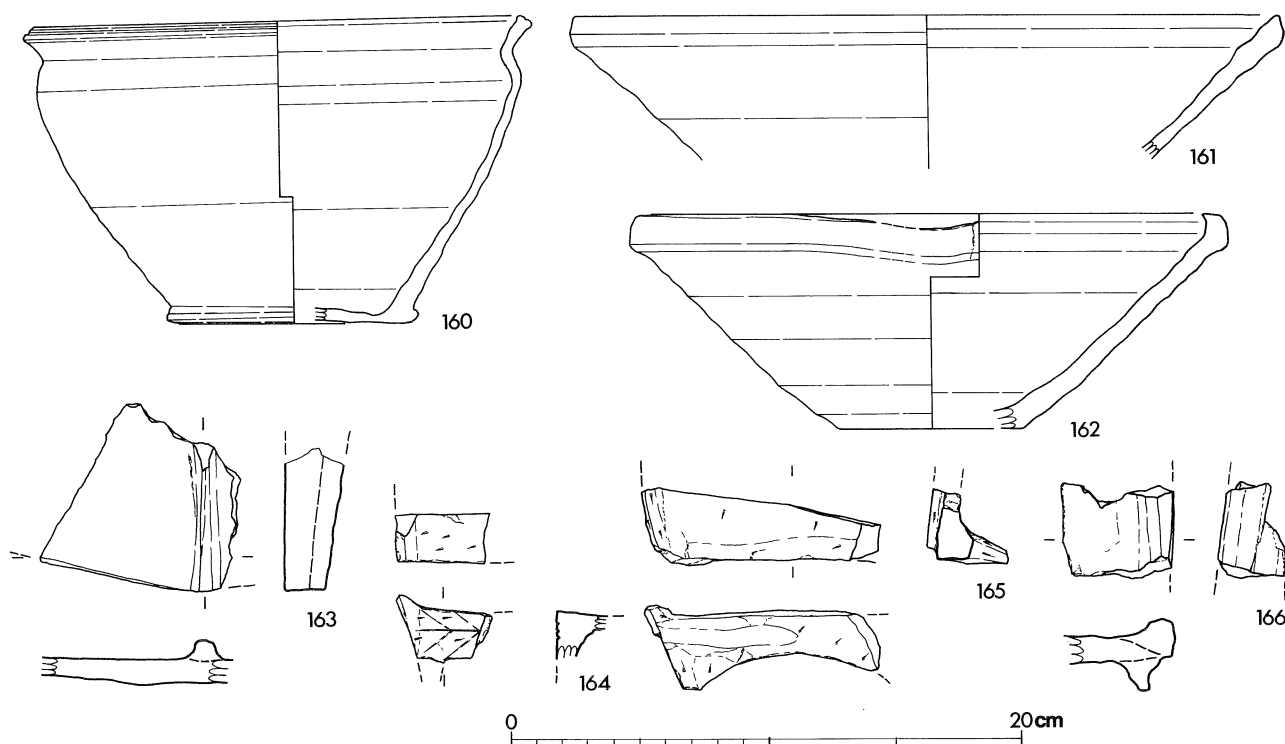



図35　遺構に伴わない遺物（３）

図36　遺構に伴わない遺物（４）

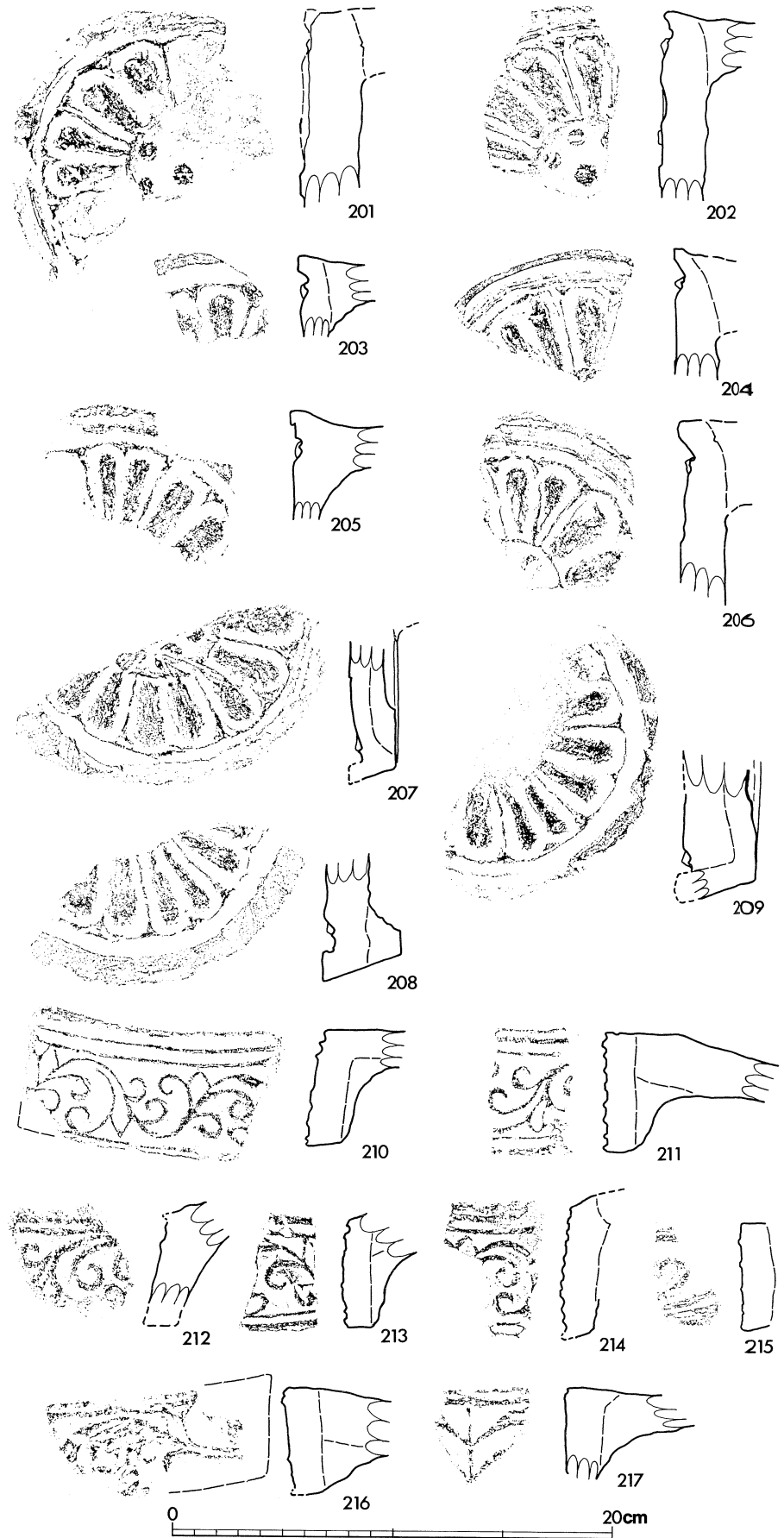



図37　遺構に伴わない遺物（５）

160は肩部が張る深い体部と外反する口縁部のつく平底の鉢である。口縁端部はわずかに上下に拡張される。内外面ともに回転ナデ調整である。口径19.2cm、器高12.0cm。

163～166は陶硯片である。163は硯面を二分して縦断する堤がつくられる二面硯で、硯面・裏面はナデ仕上げ、陸部前面はヘラ削り調整である。164～166は風字硯である。164はほぼ全面がヘラ削り調整され、陸部前面には矢羽根文が細く鋭いヘラで刻まれる。165もほぼ全面がヘラ削り調整される。

瓦類

167は古大内式Ⅰ型と分類される(3) 軒丸瓦である。単弁13葉の蓮華文のうち、4葉が遺存するのみであるが、中房部には1＋6の蓮子が配されていたと考えられる。胎土は1～2㎜の石英粒を多く含むもので、焼成はやや甘く、色調は淡乳色である。瓦当部端面と外縁はヘラ削り調整、裏面はナデ調整。

168～189は瓦当面をヘラ描きで飾る軒丸瓦である。周縁のたちあがりが鈍いもの（168・179）と直にたちあがるもの（176・180）と、これらの中間形態で斜めにたちあがるもの（177・178・187～189）がある。蓮弁のヘラ描きでは、基本は6弁と考えられるが、171の細弁＋間弁？、185の中房が同心円かつ蓮弁が多条のヘラ描きによるもの、187の蓮弁の中にさらにヘラ描きを加えるものなどもある。また、蓮弁を描いたヘラ工具の太さにも太・細の別がある。また、187～189では2～3条／cmの縦位の平行叩きが施される瓦当部側面が特徴的である。

190～200は瓦当面をヘラ描きで飾る軒平瓦である。いずれも折り曲げ技法で瓦当面をつくり出している。文様には多条のヘラ沈線が波形のもの、幾何学文様のもの、螺旋形のものや山形のものがある。193・199・200などでは平瓦部凸面に2～3条／cmの平行叩きが施される。

201～209はいずれも複弁8葉の蓮華文の軒丸瓦で、中房の蓮子は1＋7の珠文と考えられる。いずれも同じ瓦笵を使用して製作されたと考えられるが、瓦笵の外側部分にさらに粘土帯を補充して瓦当周縁を形成するもの（209）もある。

210～217は瓦笵を使用して製作された軒平瓦である。いずれも瓦当裏面に平瓦広端部を当てて、接合用粘土を用いた接合法を採るものである。210・214は右行の偏行唐草文, 211～213は左行の偏行唐草文で、上下に2条の圏線を伴う。216も左行の偏行唐草文であるが、先のものとは意匠が異なる。217は均正唐草文の中心縦棒と左右に子葉が2葉ずつ残る。

218～223は凹面に布目が残る平瓦である。218は凹面が7×7本／cmの布目、凸面が5条／cmの縄目叩き、側面は布目の後ヘラ削りで、やや丸みをもつ。219は凹面が7×7本／cmの布目、凸面が1.5×3.0cmの斜格子叩き、側面はヘラ削り。220は凹面が8×8本／cmの布目、凸面が1.5×3.0cmの斜格子叩き、側面はヘラ削り。221は凹面が5×5本／cmの布目、凸面が1.0cm角の正格子叩き、側面と狭端面はヘラ削り。222は凹面が布目、凸面が1.5×3.5cmの斜格子叩き、側面と狭端面はヘラ削り。223は凹面が5×5本／cmの布目、凸面が1.5×2.5cmの斜格子叩き、側面と狭端面はヘラ削り。凸面には離れ砂が多く付着する。

224～229は凸面が2条／cmの平行叩き仕上げの平瓦で、土師質の焼成である。凹面はナデ仕上げで、側面と狭端面はヘラ削り、広端面はヨコナデ調整。なお、224は叩きの方向

が縦方向である点が特異である。

231～233は鬼瓦様のものと考えられる。231は接地面は平坦で、離れ砂が顕著である。接地面からわずか上方で横方向の大きな鍔の貼り付けがあり、さらに上方ではこぶ状に膨らむ形態である。内・外面ともにナデ仕上げ。232も同様のもので、鍔が剥離した痕跡があり、こぶ状隆起が一部遺存する。また、左側端面には平瓦の広端部と同様に口縁部様の仕上げナデが施される。233は側面をヘラ削りする三角形にとがったものである。

234は土師質の紡錘車で、一部欠損する。直径5.1㎝、厚さ８㎜の円形の板の中央に直径６㎜の孔が穿たれる。全面ナデ仕上げ。

235は須恵器の小型甕の体部片に、円孔が穿たれたものである。円孔は両側から穿孔され、直径５㎜である。

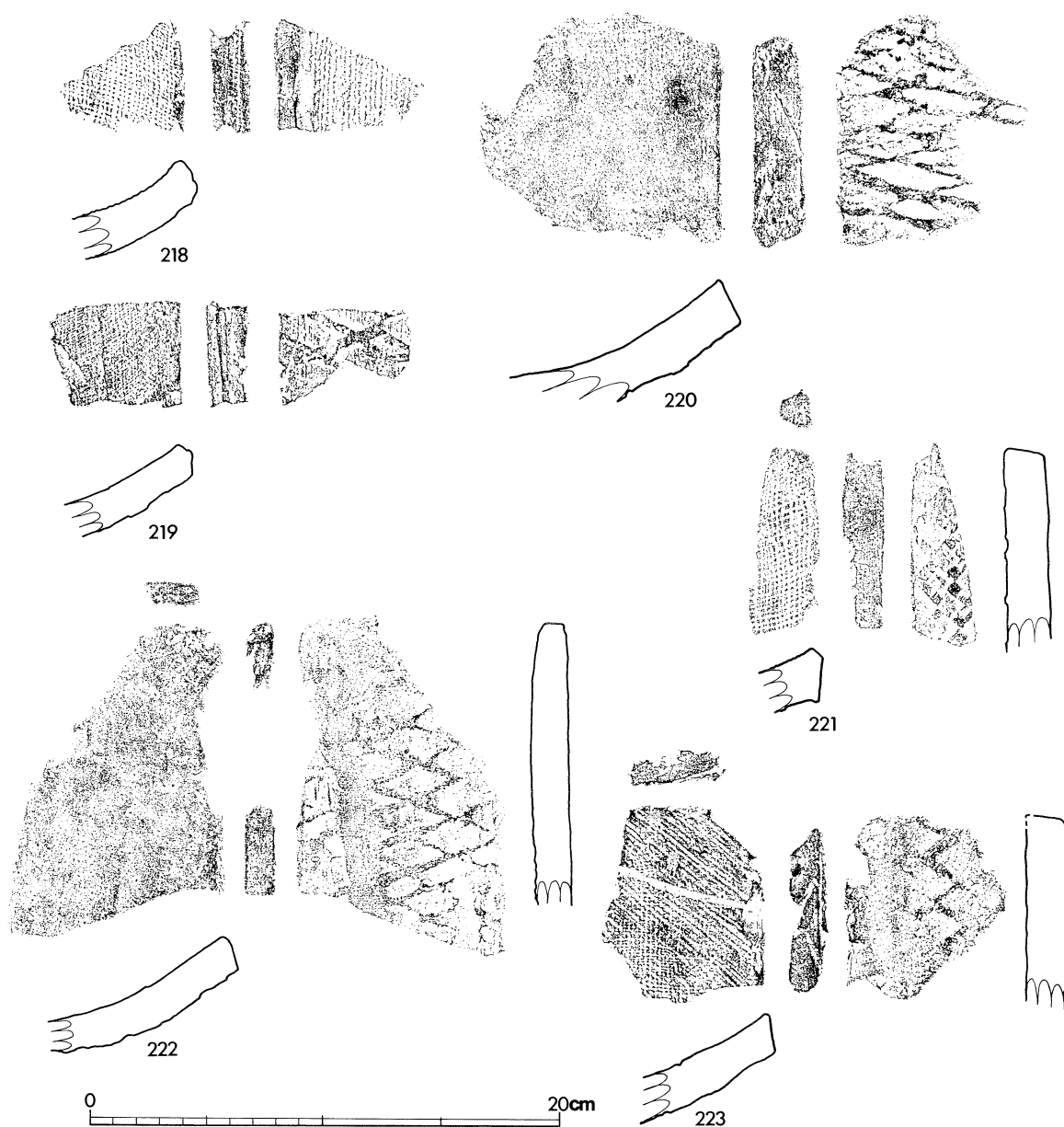



図38　遺構に伴わない遺物（６）

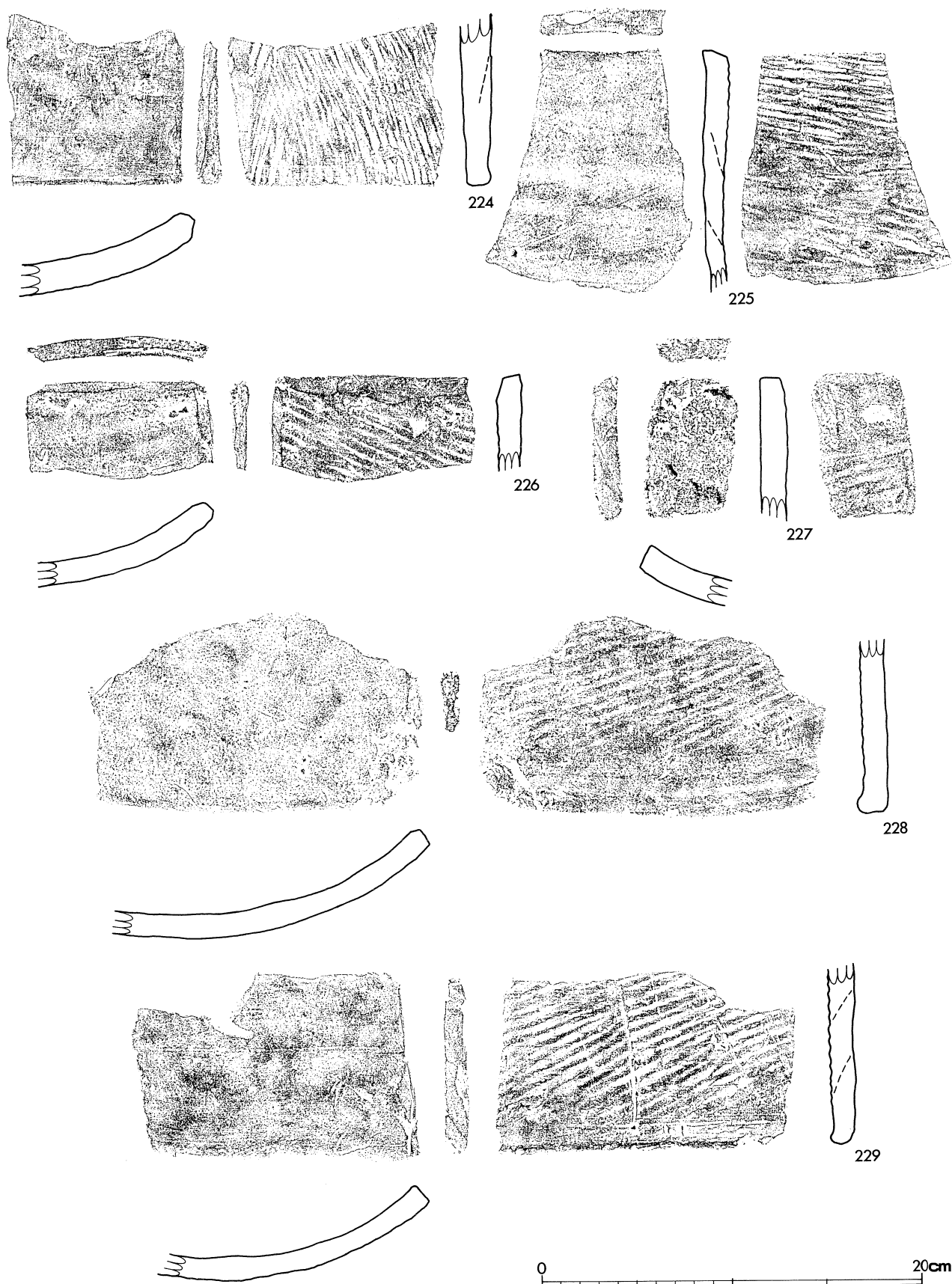



図39　遺構に伴わない遺物（７）

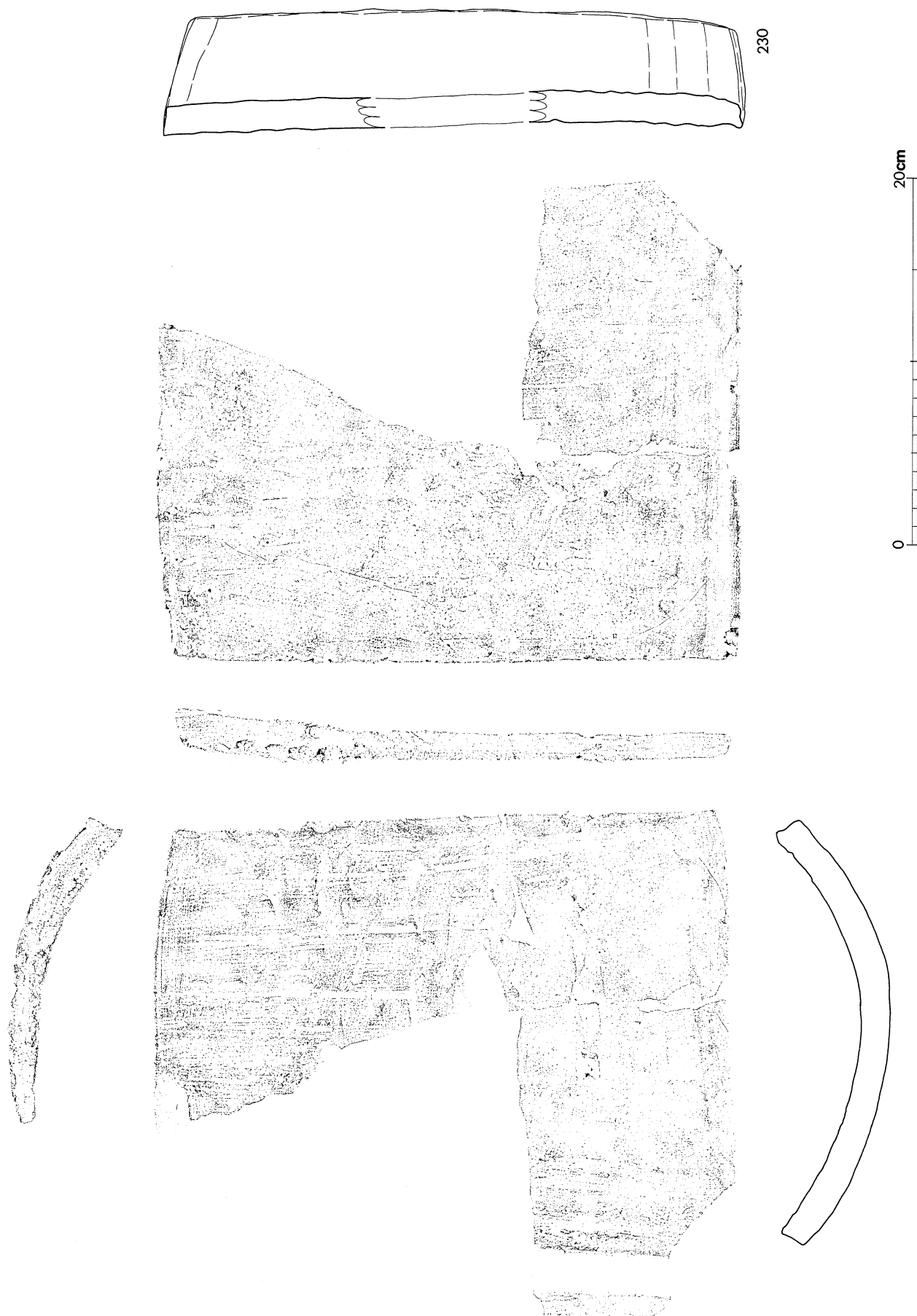



図40　遺構に伴わない遺物（8）

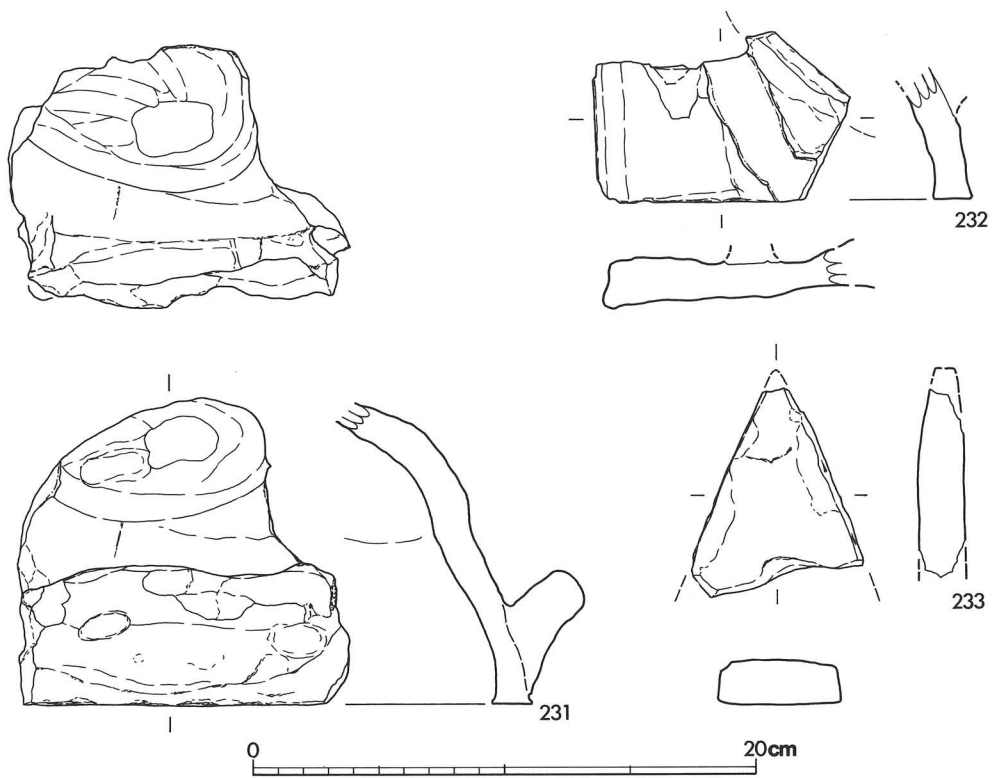



図41　遺構に伴わない遺物（９）

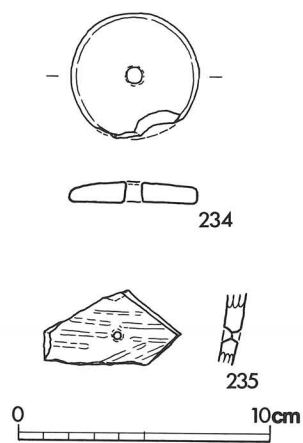



図42　遺構に伴わない遺物（10）

挿図写真９　遺構に伴わない遺物

10．木製品

出土した木製品は、下記の一覧表のとおりで、合計20点を数える。この他にはＳＸ０３内で削り屑様の木質が出土している程度である。

杭材については実測図の掲載を行ったが、用途が限定できていないものは掲載していない。なお、各遺物の樹種については、Ⅴ章－４を参照されたい。

表２　木製品一覧

番号	出土地区	遺構・層位	遺物名	長さ	幅（直径）	厚さ	木製品登録番号
236	8ﾄﾚﾝﾁ1区	ＳＫ０１炭層上面	板材	24.0	3.2	0.9	W－4805
237	8ﾄﾚﾝﾁ1区	ＳＸ０３	杭？	84.0	11.8		W－4427
238	8ﾄﾚﾝﾁ1区	ＳＸ０３－杭32	杭	29.0	7.0		W－4433
239	8ﾄﾚﾝﾁ1区	ＳＸ０３－杭33	杭	78.5	8.5		W－4434
240	8ﾄﾚﾝﾁ1区	ＳＸ０３－杭34	杭	126.5	10.4		W－4435
241	8ﾄﾚﾝﾁ2区	ＳＸ０４－５	杭	38.5	5.2		W－4428
242	8ﾄﾚﾝﾁ2区	ＳＸ０４－８	杭	24.0	3.5		W－4429
243	8ﾄﾚﾝﾁ2区	ＳＸ０４－９	杭	53.9	5.5		W－4430
244	8ﾄﾚﾝﾁ2区	ＳＸ０４－15	杭	47.0	4.0		W－4431
245	8ﾄﾚﾝﾁ2区	ＳＸ０４－17	杭	27.5	3.0		W－4432
	8ﾄﾚﾝﾁ1区	ＳＢ０１－31	柱	24.0	15.8		W－4437
	8ﾄﾚﾝﾁ1区	ＳＢ０１－29	柱	45.5	26.0		W－4442
	8ﾄﾚﾝﾁ1区	ＳＰ４２下層	杭？	72.0	38.0	18.0	W－4443
	8ﾄﾚﾝﾁ8区	ＳＲ０１	杭？	93.0	7.5	5.0	W－4436
	9ﾄﾚﾝﾁ3区	ＳＲ０２	板材	13.5	5.5	0.8	W－4441
	9ﾄﾚﾝﾁ3区	暗灰色混礫シルト	加工木	26.8	0.8	0.8	W－4438
	9ﾄﾚﾝﾁ3区	暗灰色混礫シルト	加工木	14.6	1.1	0.6	W－4439
	9ﾄﾚﾝﾁ3区	暗灰色混礫シルト	加工木	16.8	1.1	0.9	W－4440

（単位：cm）

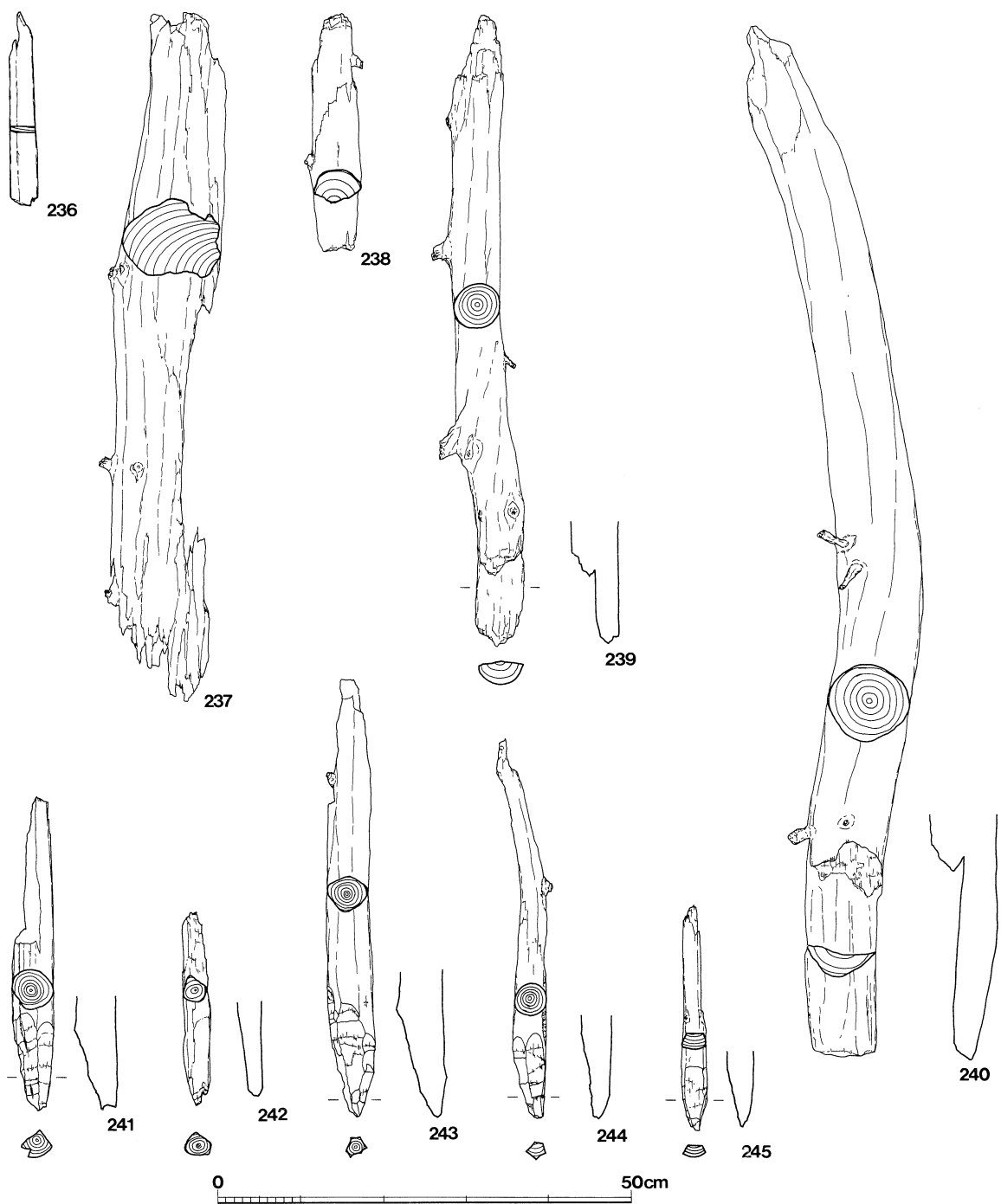



図43　木製品

註１　吉田晶子「真土型造型における鋳物土の再製造システム」『網干善教先生古稀記念　考古学論集』下巻 1998

２　蛍光Ｘ線分析調査については、奈良国立文化財研究所の肥塚隆保、村上隆氏にご高配を賜り、同研究所の分析機器を使用させていただきました。各氏のご指導・ご助言に深謝いたします。

３　今里幾次「姫路市本町遺跡の古瓦」『本町遺跡（本文）』　姫路市教育委員会　1984

V．自然科学的分析

1．梵鐘鋳型等の材料分析

藤根久・古橋美智子（パレオ・ラボ）

1．はじめに

白水遺跡は、檻谷川と伊川の間の丘陵地に成立する遺跡である。この遺跡からは、平安時代の梵鐘鋳造遺構が検出されている。この遺跡の近くには「延命寺」と呼ばれる古代寺院が存在することから、この寺院に供給するための梵鐘を鋳造した遺構と考えられている。ここでは、この梵鐘遺構の溶解炉や鋳型と思われる一部について、プレパラートを作成し偏光顕微鏡観察による材料面からの検討を行った。なお、同時に、梵鐘外側の鋳型中の稲籾の観察や含まれる植物珪酸体化石の検討も行った。また、掛木についてもその樹種についても検討した。

2．分析試料

検討した試料は、下部溶解炉、鋳型、鋳型の外側粘土、定盤粘土、定盤内の砂、定盤の上の砂などである（表3）。

表3　梵鐘鋳造遺構関連の胎土試料

試料No.	図版No.	部　位	備　　考
1L	図26—42	下部溶解炉（ル）	金属を溶解させる炉の本体 （成形単位の確認、数、混和材の変化の確認）
2		下部溶解炉の外側粘土	溶解炉を固定し、熱効率を高める （粘土としての比較）
3L	図26—45	上部溶解炉（上こしき）	金属を溶解させる炉の本体 （成形単位の確認、数、混和材の変化の確認）
4	図24—16	梵鐘鋳型（外型）	梵鐘外側の型 （成形単位の確認、数、混和材の変化の確認）
5		外型の外側粘土	外側鋳型を固定させる粘土 （粘土としての比較）
6		定盤粘土	鋳型を設置させる粘土 （粘土としての比較）
7		定盤内の砂	内側鋳型の内部に入れられていたと推定 （混和材としての比較）
8		定盤の上の砂	定盤と鋳型等との離れ砂？ （混和材としての比較）

3．処理と方法

ここでは、梵鐘鋳造関連遺物の薄片を作成し、偏光顕微鏡による観察による方法を行った。各遺物試料は、次の手順に従って偏光顕微鏡観察用の試料薄片（プレパラート）を作成した。

(1) 試料は、岩石カッターなどで整形し、恒温乾燥機により乾燥させ、平面を作成した後、エポキシ系樹脂を含浸させ固化処理を行った。

(2) さらに、研磨機およびガラス板を用いて研磨し、平面を作成した後スライドグラスに接着した。

(3) その後、精密岩石薄片作製機を用いて切断し、ガラス板などを用いて研磨し、厚さ0.02mm前後の薄片を作製した。仕上げとして、研磨剤を含ませた布板上で琢磨し、コーティング剤を塗布した。

各薄片試料は、偏光顕微鏡下300倍で各分類群ごとに同定・計数する。同定・計数は、100μm格子目盛を用いて任意の位置における約50μm(0.5mm)以上の鉱物や複合鉱物類（岩石片）あるいは微化石類を対象とし、石英・長石類および微化石類以外の粒子が約100個以上になるまで同定・計数した。また、この計数とは別に、薄片全面について、微化石類（珪藻化石，骨針化石，胞子化石）や大型粒子などの特徴についても観察・記載した。

4．分類群の記載

細礫～砂サイズ以下の粒子を偏光顕微鏡により同定する場合、粒子が細粒であるため同定が困難である場合が多い。特に、岩石片については、岩石片中に含まれる鉱物数がきわめて少ないため、岩石名を決定することが事実上不可能である場合が多い。ここでは岩石名を付けず、岩石片を構成する鉱物や構造的な特徴に基づいて分類する（菱田ほか，1993)。なお、材料の特徴を抽出するために、鉱物や岩石片以外の生物起源の粒子（微化石類）についても記載した。ここで採用した各分類群の記載とその特徴などは以下のとおりである。なお、各鉱物の光学的性質についてはその記述を省略する。

[骨針化石]

海綿動物の骨格を形成する小さな珪質、石灰質の骨片で、細い管状や針状などを呈する。海綿動物は、多くは海産であるが、淡水産としても日本において23種ほどが知られ、湖や池あるいは川の水底に横たわる木や貝殻などに付着して生育する。なお、検討した試料中には、網目構造を持つ骨針類が見られる。

[珪藻化石]

珪酸質の殻をもつ微小な藻類で、その大きさは10～数百μm程度である。珪藻は海水域から淡水域に広く分布し、個々の種類によって特定の生息環境をもつ。最近では、小杉(1988）や安藤（1990）によって環境指標種群が設定され、具体的な環境復原が行われている。ここでは、種あるいは属が同定できるものについて珪藻化石（海水種）・珪藻化石（汽水種）・珪藻化石（淡水種）と分類し、同定できないものは珪藻化石（？）とした。なお、各胎土中の珪藻化石の詳細については、計数外の特徴とともに記載した。

[植物珪酸体化石]

植物の細胞組織を充填する非晶質含水珪酸体であり、大きさは種類によっても異なり、

主に約10～50μm前後である。一般的にプラント・オパールとも呼ばれ、イネ科草本、スゲ、シダ、トクサ、コケ類などに存在することが知られている。ファン型や亜鈴型あるいは棒状などがあるが、ここでは大型のファン型と棒状を対象とした。

[胞子化石]

胞子状粒子は、珪酸質と思われる直径10～30μm程度の小型の無色透明の球状粒子である。これらは、水成堆積中で多く見られるが、土壌中にも含まれる。

[石英・長石類]

石英あるいは長石類は、いずれも無色透明の鉱物である。長石類のうち後述する双晶などのように光学的に特徴をもたないものは石英と区別するのが困難である場合が多く一括して扱う。なお、石英・長石類（雲母）は、黄色の細粒雲母類などが包含される石英または長石類である。

[長石類]

長石は大きく斜長石とカリ長石に分類される。斜長石は、双晶（主として平行な縞）を示すものと累帯構造（同心円状の縞）を示すものに細分される（これらの縞は組成の違いを反映している）。カリ長石は、細かい葉片状の結晶を含むもの（パーサイト構造）と格子状構造（微斜長石構造）を示すものに分類される。また、ミルメカイトは斜長石と虫食い状石英との連晶(微文象構造という)である。累帯構造を示す斜長石は、火山岩中の結晶(斑晶)の斜長石にみられることが多い。パーサイト構造を示すカリ長石はカコウ岩などのSiO_2%の多い深成岩や低温でできた泥質・砂質の変成岩などに産する。

ミルメカイトあるいは文象岩は火成岩が固結する過程の晩期に生じると考えられている。これら以外の斜長石は、火成岩、堆積岩、変成岩に普通に産する。

[雲母類]

一般的には黒雲母が多く、黒色から暗褐色で風化すると金色から白色になる。形は板状で、へき開（規則正しい割れ目）にそって板状には剥がれ易い。薄片上では長柱状や層状に見える場合が多い。カコウ岩などのSiO_2%の多い火成岩に普遍的に産し、泥質、砂質の変成岩および堆積岩にも含まれる。なお、雲母類のみが複合した粒子を複合雲母類とした。

[輝石類]

主として斜方輝石と単斜輝石とがある。斜方輝石（主に紫蘇輝石）は、肉眼的にビールびんのような淡褐色および淡緑色などの色を呈し、形は長柱状である。SiO_2%が少ない深成岩、SiO_2%が中間あるいは少ない火山岩、ホルンフェルスなどのような高温で生じた変成岩に産する。単斜輝石(主に普通輝石)は、肉眼的に緑色から淡緑色を呈し、柱状である。主としてSiO_2%が中間から少ない火山岩によく見られ、SiO_2%の最も少ない火成岩や変成岩中にも含まれる。

[ガラス]

透明の非結晶の物質で、電球のガラスの破片のような薄くて湾曲したガラス（バブル・ウォール型）や小さな泡をたくさんもつガラス（軽石型）などがある。主に火山の噴火により噴出された噴出物と考える。なお、濁ガラスは、非晶質でやや濁りのあるガラスで、火山岩類などにも見られる。

[複合鉱物類]

構成する鉱物が石英あるいは長石以外に重鉱物を伴う粒子で、雲母類を伴う粒子は複合鉱物類（含雲母類）、輝石類を伴う粒子を複合鉱物類（含輝石類）、角閃石類を伴う粒子を複合鉱物類（含角閃石類）とした。

[斑晶質・完晶質]

斑晶質は斑晶(鉱物の結晶)の部分と石基のガラス質の部分が明瞭に確認できるもの、完晶質はほとんどが結晶からなり石基の部分が見られないか、ごくわずかのものをいう。これらの斑晶質、完晶質は主として玄武岩、安山岩、デイサイト、流紋岩などの火山岩類を起源とする可能性が高い。

[複合石英類]

複合石英類は石英の集合している粒子で、基質(マトリックス)の部分をもたないものである。個々の石英粒子の粒径は粗粒なものから細粒なものまで様々である。ここでは、便宜的に個々の石英粒子の粒径が約0.01mm未満のものを微細とし、0.01～0.05mmのものを小型、0.05～0.1mmのものを中型、0.1mm以上のものを大型と分類した。また、等粒で小型の長石あるいは石英が複合した粒子は、複合石英類（等粒）として分類した。この複合石英類（等粒）は、ホルンフェルスなどで見られる粒子と考える。

[砂岩質・泥岩質]

石英、長石類、岩片類などの粒子が集合し、それらの間に基質の部分をもつもので、含まれる粒子の大きさが約0.06mm以上のものを砂岩質とし、約0.06mm未満のものを泥岩質とする。

[不透明・不明]

下方ポーラーのみ、直交ポーラーのいずれにおいても不透明なものや、変質して鉱物あるいは岩石片として同定不可能な粒子を不明とする。

5．各胎土の特徴および計数の結果

溶解炉等の胎土中の粒子組成は、任意の位置での粒子を分類群別に計数した（表４）。また、計数されない微化石類や鉱物・岩石片を記載するために、プレパラート全面を精査・観察した。以下では、粒度分布や0.1mm前後以上の鉱物・岩石片の砂粒組成あるいは計数も含めた微化石類の記載を示す。なお、不等号は、概略の量比を示し、二重不等号は極端に多い場合を示す。

№1L（大型ﾌﾟﾚﾊﾟﾗｰﾄ）：80～500μm前後が多い（最大粒径2.0mm）。複合石英類（微細）＞複合石英類＞石英・長石類、カリ長石（パーサイト）、斜長石（双晶）、珪藻化石（淡水種：*Cymbella naviculiformis*，不明種）、骨針化石、イネ穎部植物珪酸体、草本植物遺体(茎または根)、イネ科植物葉身表皮珪酸体

№２：100～700μm前後が多い（最大粒径1.5mm）。複合石英類＞複合石英類（微細）＞石英・長石類、カリ長石（パーサイト）、ガラス、植物遺体、珪藻化石（淡水陸生珪藻：*Hantzschia amphioxys*多、*Navicula mutica*,淡水種：*Nitzschia*属、*Cymbella*属、不明種）、骨針化石、胞子化石多量、イネ科植物珪酸体集合、イネ科植物遺体（棒状珪酸体集合）

No.3L（大型ﾌﾟﾚﾊﾟﾗｰﾄ）：100～500μm前後が多い（最大粒径2.5mm)。石英・長石類＞複合石英類（微細）＞複合石英類、カリ長石（パーサイト）、斜長石（双晶）、イネ科植物葉身表皮遺体（珪酸体伴う）、針葉樹葉、草本植物遺体（茎または根）

No.4：60～300μm前後が多い（最大粒径1.0mm)。複合石英類、石英・長石類、複合石英類（微細）、ガラス、珪藻化石（不明種）、骨針化石、イネ科植物葉身表皮遺体（珪酸体伴う）、草本植物遺体（茎または根）

No.5：80～400μm前後が多い（最大粒径800μm)。石英・長石類＞複合石英類、複合石英類（微細）、ガラス、珪藻化石（淡水陸生珪藻：*Pinularia borealis*, 淡水種：*Pinnularia* 属、*Nitzschia* 属、*Eunotia* 属、不明種）、胞子化石、イネ科植物表皮遺体（珪酸体伴う）、植物遺体

No.6：50～120μm前後が多い（最大粒径1.0mm)。石英・長石類＞複合石英類（微細）＞複合石英類、斜長石（双晶）、珪藻化石（不明種）

No.7：300～700μm前後が多い（淘汰が良い、最大粒径1.7mm)。複合石英類（微細）》石英・長石類、複合石英類（微細）、斜長石（双晶）

No.8：300～700μm前後が多い（最大粒径3.3mm)。複合石英類（微細）》石英・長石類、複合石英類、斜長石（双晶）

6．微化石による材料粘土

検討した試料胎土中には、その薄片全面の観察から、珪藻化石あるいは骨針化石などが検出された。これら微化石類の大きさは、珪藻化石が10～数100μm（実際観察される珪藻化石は大きいもので150μm程度）、放散虫化石が数百μm、骨針化石が10～100μm前後である（植物珪酸体化石が10～50μm前後)。一方、砕屑性堆積物の粒度は、粘土が約3.9μm以下、シルトが約3.9～62.5μm、砂が62.5μm～2mmである（地学団体研究会・地学事典編集委員会編，1981)。このことから、植物珪酸体化石を除いた微化石類は、試料胎土の材料となる粘土中に含まれるものと考えられ、その粘土の起源を知るのに有効な指標になると考える。なお、植物珪酸体化石は、堆積物中に含まれていること、土器製作場では灰質が多く混入する可能性が高いなど、他の微化石類のように粘土の起源を指標する可能性は低いと思われる。

No.1L、No.2、No.4、No.5、No.6の試料は、淡水成あるいは水成粘土であることが確認される（図44)。

なお、No.2の下部溶解炉の外側粘土やNo.5の鋳型外型の外側粘土からは、ジメジメとした環境で生育する陸生珪藻（あるいは陸域指標種群）が比較的多く検出される。これらの陸生珪藻は、沼沢湿地性の環境で付随して出現する場合もあるが、ここでは、陸生珪藻のみが高い出現を示すことから粘土の起源を指標するとは考えにくい。こうしたことから、これらの試料粘土は、陸生珪藻が生育する程度に放置され、使用されたことが考えられる。

上部・下部溶解炉や鋳型では、イネ科を中心とした植物遺体が多く見られる。これは、珪酸体を伴った草本質遺体であることから判断される。また、No.1LやNo.3Lでは、イネの珪酸体が確認される。なお、No.4は、稲籾を多く含む試料である。No.3Lの試料中には、検出数は少ないものの、針葉樹（マツ属？）の葉が検出される（挿図写真11－8)。

分　類　群	1L	2	3L	4	5	6	7	8
微化石類								
骨針化石	-	-	1	1	-	-	-	-
珪藻化石（淡水種）	1	1	-	-	2	-	-	-
珪藻化石（？）	-	2	-	-	5	1	-	-
胞子化石	-	1	-	-	2	-	-	-
植物珪酸体化石	45	84	38	45	67	21	1	1
植物遺体類	8	1	-	12	4	1	-	-
鉱物類								
石英・長石類	67	91	63	47	80	56	43	53
石英・長石類（含雲母類）	12	20	8	13	16	24	5	3
斜長石（双晶）	2	5	2	1	3	-	3	4
カリ長石（パーサイト）	-	-	1	2	1	1	1	5
雲母類	11	9	10	13	12	8	2	1
ミルメカイト（微文象）	-	-	-	-	-	-	-	1
単斜輝石	4	2	3	4	3	1	2	1
斜方輝石	1	1	-	-	-	-	-	-
ガラス	21	27	25	23	28	18	-	-
複合鉱物類								
完晶質	-	-	-	-	-	-	1	-
複合雲母類	-	-	-	-	1	-	1	-
複合鉱物類（含雲母類）	11	12	7	9	4	8	13	13
複合石英類（大型）	2	1	3	-	1	1	5	5
複合石英類（中型）	2	1	7	2	2	2	1	2
複合石英類（小型）	31	13	37	24	22	23	22	18
複合石英類（微細）	7	6	6	12	7	13	21	29
複合石英類（等粒）	-	-	-	-	-	-	1	1
砂岩質	2	4	2	-	3	-	25	15
泥岩質	2	-	-	-	-	-	4	4
その他								
不透明	-	-	-	-	3	4	1	-
不　明	1	1	1	1	3	-	1	1
総ポイント数	230	282	214	209	269	182	153	157

表４　梵鐘鋳造遺構関連遺物中の粒子組成一覧表

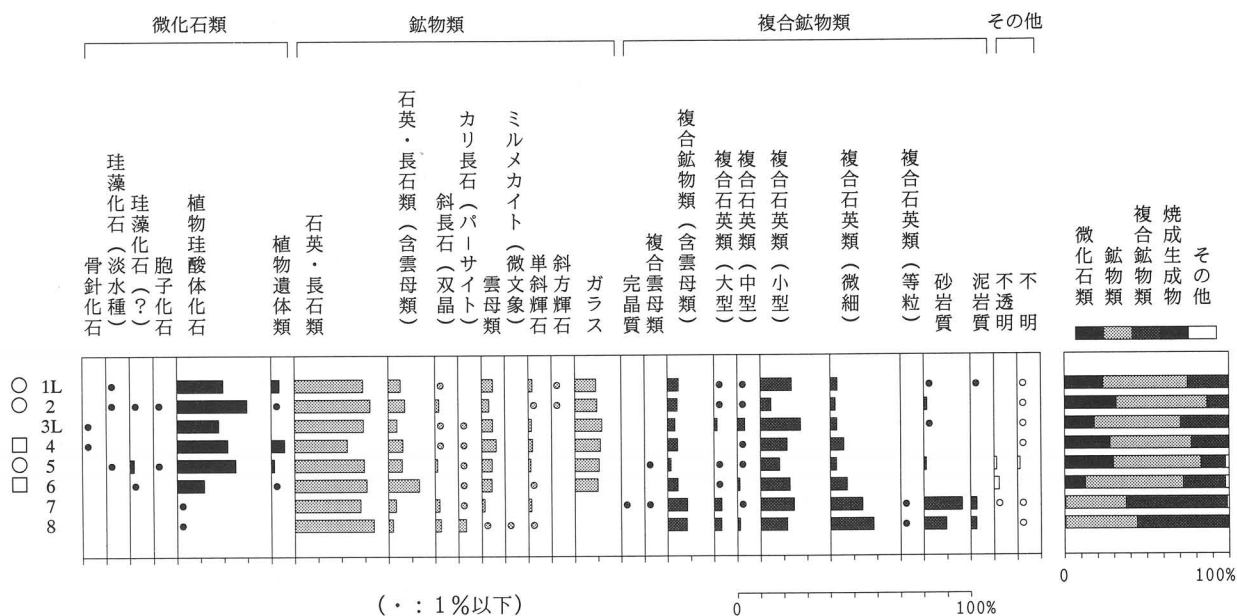



図44　梵鐘鋳造遺構関連遺物中の粒子組成図（全分類群を基数とした百分率で表示）

［粘土の区分（試料番号左）］

○：淡水成粘土（淡水種珪藻化石などの出現）　□：水成粘土（不明種珪藻化石など出現）

無記号：その他粘土（特定粒子が認められない）

№1L～№６の試料では、テフラ起源のガラスが明瞭に認められる。

なお、定盤の内の砂や上の砂は、粒度の揃った砂粒であることが分かる。

このように、溶解炉と鋳型中には、イネ科を中心とした植物遺体が多く見られ、溶解炉や鋳型の補強材として植物を混入している様子が理解される。ただし、針葉樹の葉も検出されるが、意図的に混入したものか偶発的に混入したかは明らかではない。含まれる遺体が少ないことから、偶発的に混入したように思われる。

表５．梵鐘鋳造遺構関連の胎土試料

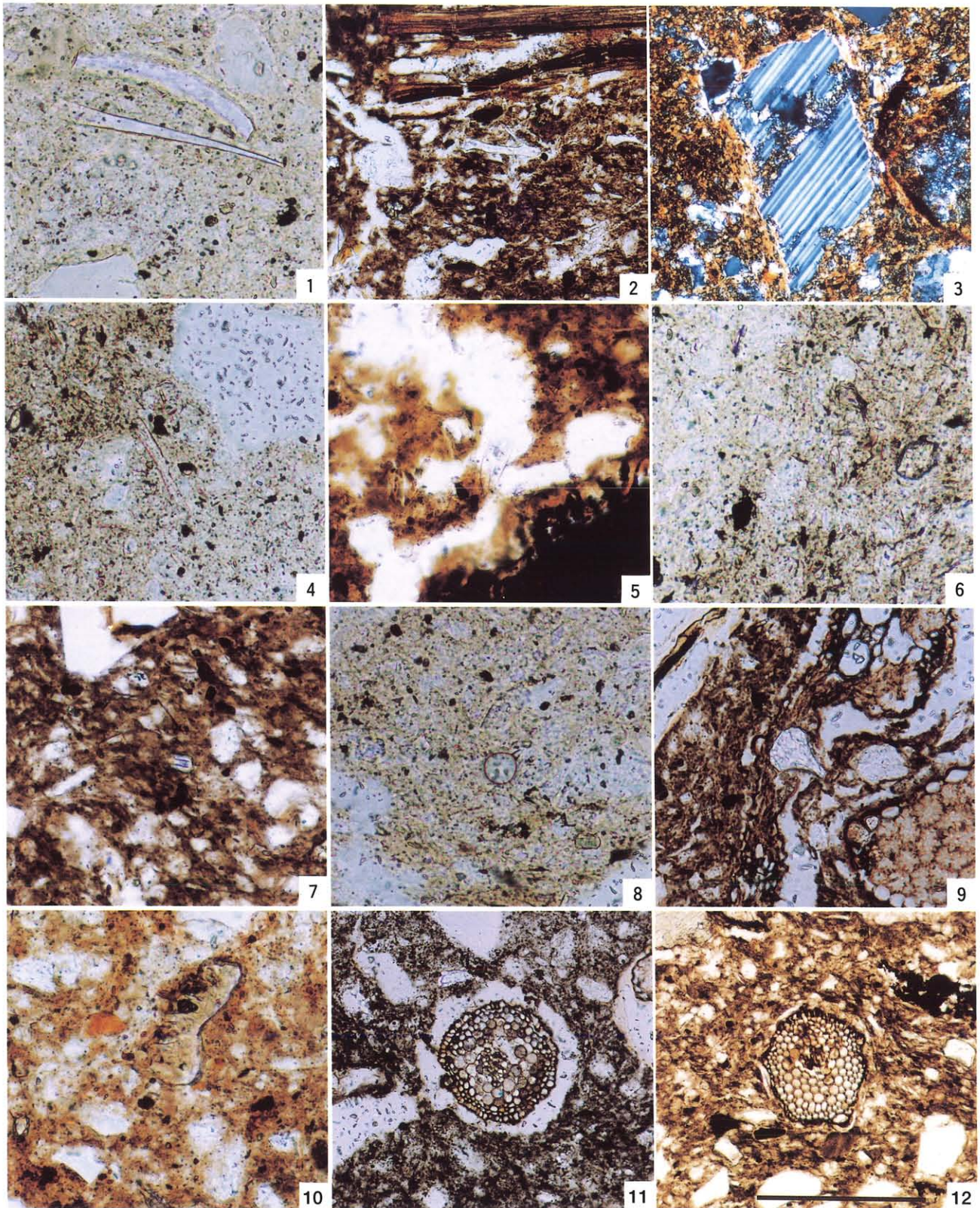
試料№	図版№	部　位	備考および特徴
１Ｌ	図26―42	下部溶解炉 （ル）	金属を溶解させる炉の本体（成形単位の確認、数、混和材の変化の確認） イネ穎部植物珪酸体、草本植物遺体（茎または根） イネ科植物葉身表皮珪酸体、淡水成粘土、火山ガラス
2		下部溶解炉 の外側粘土	溶解炉を固定し、熱効率を高める（粘土としての比較） 陸生珪藻多産、胞子化石多量、イネ科植物珪酸体集合 イネ科植物遺体（棒状珪酸体集合）、淡水成粘土、火山ガラス
３Ｌ	図26―45	上部溶解炉 （上こしき）	金属を溶解させる炉の本体（成形単位の確認、数、混和材の変化の確認） イネ科植物葉身表皮珪酸体、針葉樹葉、イネ植物珪酸体 草本植物遺体（茎または根）、火山ガラス
4	図24―16	梵鐘鋳型 （外型）	梵鐘外側の型（成形単位の確認、数、混和材の変化の確認） イネ科植物葉身表皮遺体（珪酸体伴う）、草本植物遺体（茎または根） 水成粘土、火山ガラス
5		外型の外側粘土	外側鋳型を固定させる粘土（粘土としての比較） 陸生珪藻、イネ科植物表皮遺体（珪酸体伴う）、植物遺体 淡水成粘土、火山ガラス
6		定盤粘土	鋳型を設置させる粘土（粘土としての比較） 水成粘土、火山ガラス
7		定盤内の砂	内側鋳型の内部に入れられていたと推定（混和材としての比較） 300～70μｍの淘汰の良い砂
8		定盤の上の砂	定盤と鋳型等等との離れ砂？（混和材としての比較） 300～70μｍの淘汰の良い砂

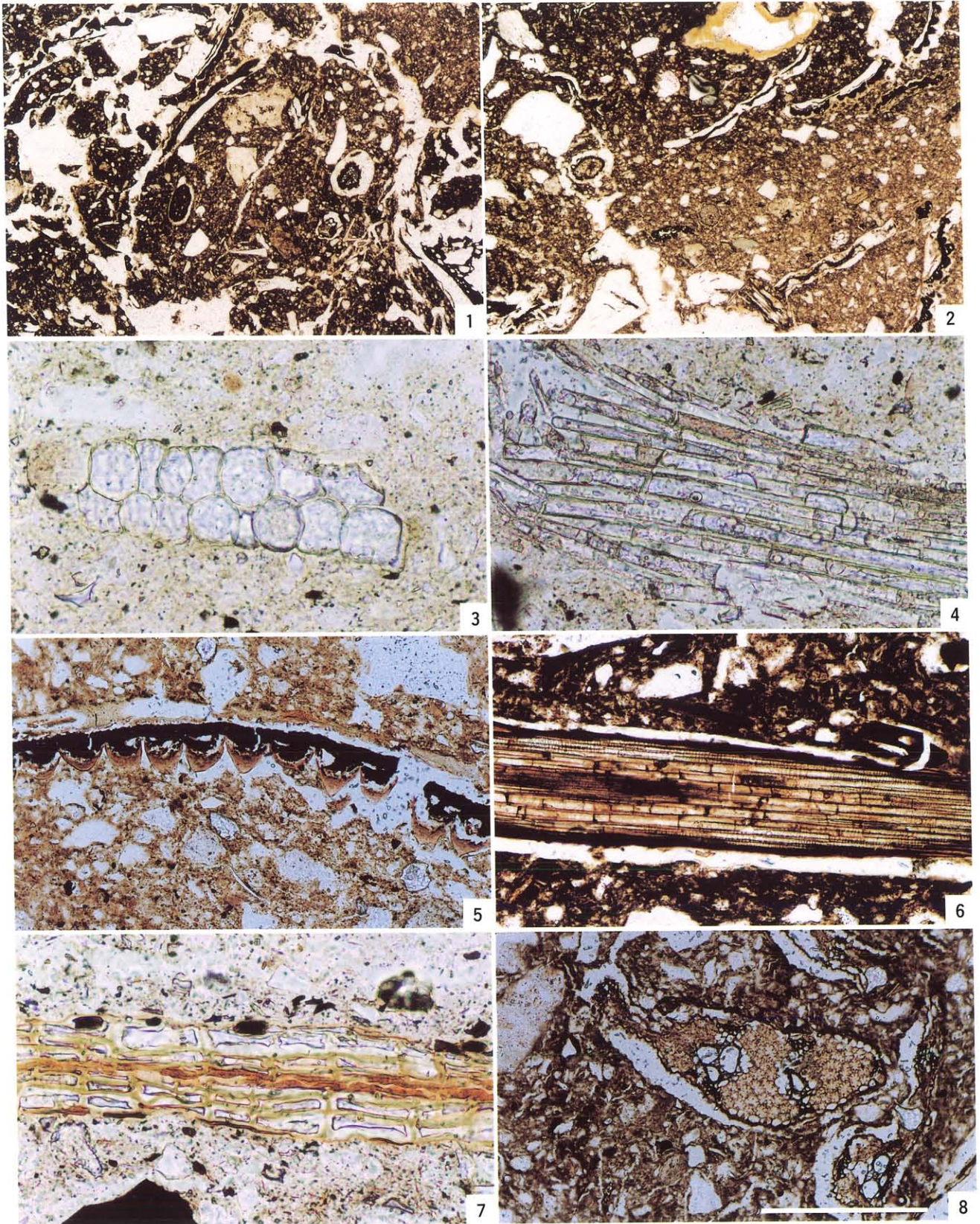
引用文献

安藤一男（1990）　淡水産珪藻による環境指標種群の設定と古環境復元への応用．東北地理,42,2,73-88.

地学団体研究会・地学事典編集委員会編（1981）　『増補改訂 地学事典』，平凡社，1612p.

菱田　量・車崎正彦・松本　完・藤根　久（1993）　岩石学的方法に基づく胎土分析について－弥生時代後期の土器を例にして－．日本文化財科学会第10回大会研究発表要旨集，34-35.

小杉正人（1988）　珪藻の環境指標種群の設定と古環境復原への応用．第四紀研究，27，1-20.

挿図写真10　梵鐘鋳造遺構関連遺物中の粒子顕微鏡写真（1）

1. ガラス　No.2,スケール:100μm
2. ガラス　No.3L,スケール:200μm
3. 斜長石（双晶）直交ニコル　No.1L,スケール:200μm
4. 珪藻化石（*Hantzschia amphioxys*）No.2,スケール:100μm
5. 珪藻化石（*Cymbella naviculiformis*）No.1L,スケール:100μm
6. 珪藻化石（*Navicula mutica*）No.2,スケール:100μm
7. 骨針化石　No.1L,スケール:100μm
8. 胞子化石　No.2,スケール:100μm
9. 植物珪酸体化石（イネ）No.3L,スケール:100μm
10. 植物珪酸体化石（穎部）No.1L,スケール:100μm
11. 植物遺体（草本茎または根）No.3L,スケール:200μm
12. 植物遺体（草本茎または根）No.3L,スケール:200μm

挿図写真11　梵鐘鋳造遺構関連遺物中の粒子顕微鏡写真（2）

1．上部溶解炉胎土全体　No.3L,ｽｹｰﾙ:1mm
2．下部溶解炉胎土全体　No.1L,ｽｹｰﾙ:1mm
3．植物珪酸体化石集合（下部溶解炉外側粘土）No.2,ｽｹｰﾙ:100μm
4．植物珪酸体化石集合（下部溶解炉外側粘土）No.2,ｽｹｰﾙ:100μm
5．葉身表皮珪酸体化石（上部溶解炉）No.3L,ｽｹｰﾙ:1mm
6．植物遺体（上部溶解炉）No.3L,ｽｹｰﾙ:1mm
7．植物遺体（外型の外側粘土）No.5,ｽｹｰﾙ:100μm
8．針葉樹葉断面（上部溶解炉）No.3L,ｽｹｰﾙ:200μm

2．白水遺跡（第4次調査）から出土した大型植物化石

新山雅広（パレオ・ラボ）

出土した大型植物化石

大型植物化石の検討に用いた試料は、No.4の試料（図24－16）である。No.4で出土したのはイネである。イネは栽培植物であり、胚乳は扁平な楕円形。穎には規則的に配列する独特の顆粒状突起がある。

挿図写真12　出土した大型植物化石（スケール：1は1cm、2・3は1mm）

1.サンプル④（梵鐘種子）　2.イネ、穎（1の拡大）

3.イネ、胚芽と穎（1の拡大）

3．白水遺跡出土植物遺体の植物珪酸体

鈴木　茂（パレオ・ラボ）

神戸市西区伊川谷町に所在する白水遺跡において、梵鐘鋳造址が出土し、その床面から炭層が検出された。また、植物遺体が混入している鋳型の断片も出土している。これら植物遺体がどのような植物であるのかについて検討する目的で植物珪酸体分析を試みた。一般にイネ科植物は珪酸を多量に吸収して細胞壁に沈積させること（植物珪酸体）が知られており、そのうち、葉に形成される機動細胞珪酸体についてはイネを中心とした形態分類の研究が藤原（藤原　1978など）によって進められている。こうしたことから、得られた植物遺体について、その植物珪酸体（機動細胞珪酸体）の検出を図り、その形態を観察することによってどのような植物（イネ科植物）であるのかについての検討ができると考える。

1．試料と方法

床面より検出された炭層についてはその一部を採取し試料とした。また、鋳型を造る際に混和材として混ぜられたと考えられている植物遺体が認められる鋳型断片について、その植物遺体の部分を削り取り試料とした。

これらの植物遺体について、炭層試料については現生植物の標本作製と同様の方法を用いて植物珪酸体の検出を図った。すなわち、炭化した植物遺体を管瓶にとり、電気炉を用いて灰化するのであるが、灰化する行程は藤原（1976）にほぼしたがって行った。その行程は、はじめ毎分５℃の割合で温度を上げ、100℃において15分ほどその温度を保ち、その後毎分２℃の割合で550℃まで温度を上げ、５時間その温度を保持して、試料の灰化を行う。灰化した試料についてその一部を取り出し、グリセリンを浸液としてプレパラートを作製し、検鏡した。

また、鋳型より削り取った試料については、土壌中より植物珪酸体を抽出する方法と同様のやり方で植物珪酸体の検出を図った。すなわち、試料をトールビーカーに採り、30%の過酸化水素水を約20～30cc加え、脱有機物処理を行う。処理後、水を加え、超音波ホモジナイザーによる試料の分散後、沈降法により10μm以下の粒子を除去する。この残渣よりグリセリンを用いて適宜プレパラートを作成し、検鏡した。

2．結果および考察

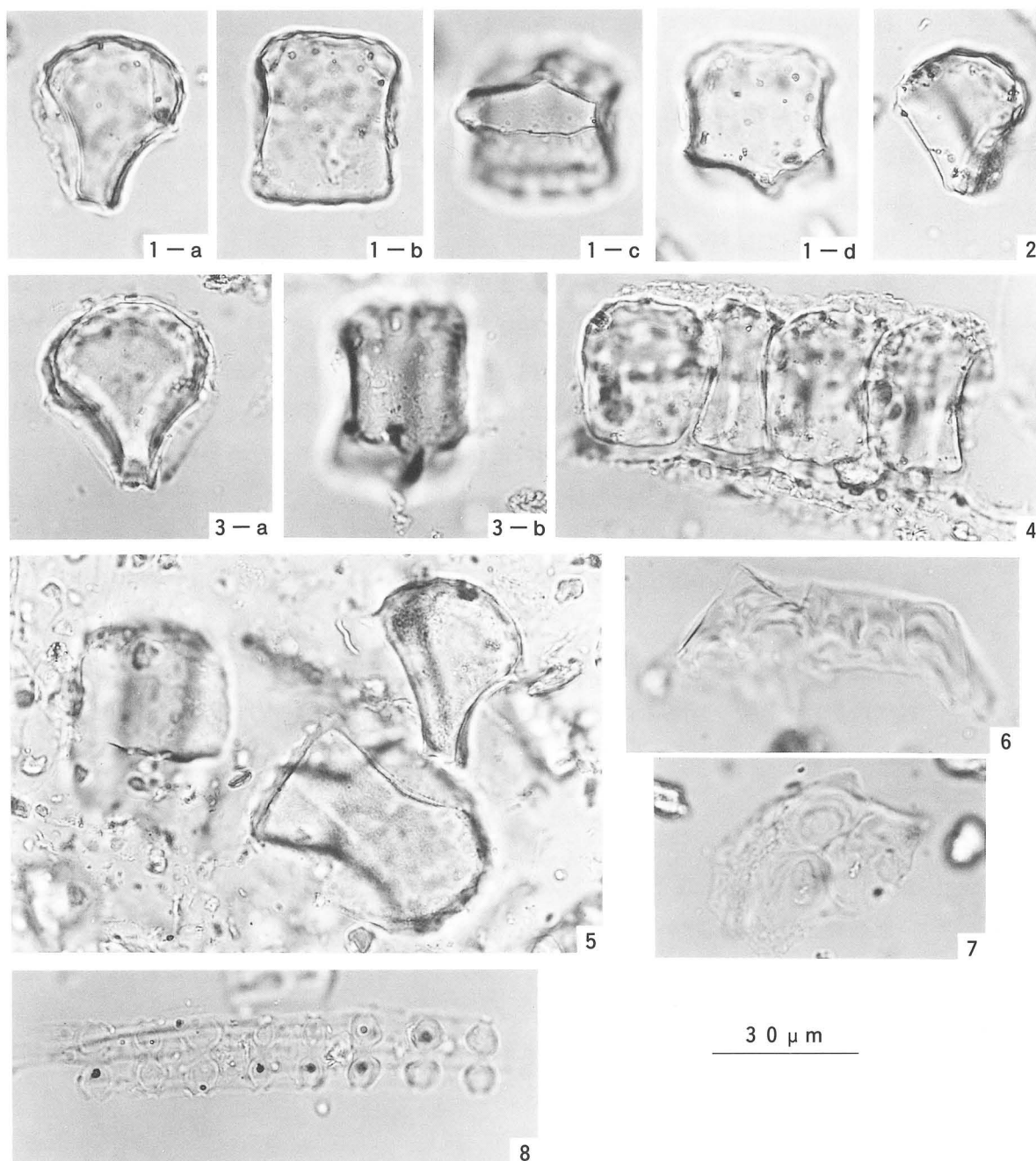
観察の結果、２試料とも同様の機動細胞珪酸体が観察され、炭層試料においては連なった状態のものも認められた。この機動細胞珪酸体の断面形態はイチョウの葉形をしており、側面部分に突起が認められ、表面には溝状のくぼみが存在し、また、裏面には小さな亀甲状紋様が観察される（挿図写真13参照）。こうした形態から、この機動細胞珪酸体はイネと判断される。また、炭層試料においてはイネ属型単細胞珪酸体が連なった状態で認められる植物組織の断片（茎の一部？）が多数観察される。さらに、穎の部分の珪酸体もみられる。

以上のような観察結果から、鋳型を造る際に混和材として混ぜられた植物はイネと判断

される。また、炭層の母植物もイネと判断され、種火として稲藁が焼かれ炭層を形成したのであろう。

引用文献

藤原宏志（1976）プラント・オパール分析法の基礎的研究（１）－数種イネ科植物の珪酸体標本と定量分析法－．　考古学と自然科学，９，ｐ.15～29.

藤原宏志（1978）プラント・オパール分析法の基礎的研究（２）－イネ（Oryza）属植物における機動細胞珪酸体の形状－．　考古学と自然科学，11，ｐ.9～20.

挿図写真13　白水遺跡出土植物遺体の植物珪酸体

1～5：イネ機動細胞珪酸体（1－a，2，3－a：断面、1－b，3－b，4：側面、1－c：表面、1－d：裏面）
1・2：鋳型試料、3～5：炭層試料、6・7：イネ穎部破片　鋳型試料、8：イネ属型単細胞珪酸体　炭層試料

4．白水遺跡第４次調査から出土した木製品の樹種

植田弥生（パレオ・ラボ）

1．はじめに

当遺跡は神戸市西区伊川谷町潤和に所在し、伊川の西岸の沖積地に立地する弥生時代前期～中世の複合遺跡である。ここでは11世紀の柱・杭・板など18点と８トレンチ１区から出土した梵鐘掛木２点の樹種同定結果を報告する。

2．同定の方法

材の組織標本は、片刃の剃刀を用いて材の横断面（木口）・接線断面（板目）・放射断面（柾目）の３方向を薄く剥ぎ取りスライドグラスの上に並べ、ガムクロラールで封入し永久プレパラートを作成した。光学顕微鏡を用いてこれらの材組織を観察し、同定を行った。

3．結果

同定を行った試料の一覧を表６に示す。

板はスギとアカマツであった。柱は２点ともコウヤマキを使用していた。畿内では古墳時代からコウヤマキがヒノキと共に柱材としてよく使われており、当遺跡でも同様な結果であった。８トレンチから出土した杭９点はモミ属４点とマツ属５点であった。一般に杭材は針葉樹と広葉樹のそれぞれ複数の樹種が出土する事例が多い。これは周辺域に普通に生育しており入手しやすくかつ用途の低い雑木を杭材に使うためと考えられる。しかし、当遺跡からはモミ属とマツ属の針葉樹のみが検出された。このように、板にはスギとアカマツが、柱にはコウヤマキが、杭にはモミ属とマツ属が、掛木には散孔材というように、遺物の種類により使用樹種が限定されており、明らかに用途に合わせて樹種を選択していたことがわかる。

梵鐘の東掛木と西掛木はいずれも散孔材であるが、東掛木の材は単穿孔であり、西掛木は階段穿孔であり、明らかに異なる樹種であるが、組織の状況は悪く、これ以上は判別できなかった。

樹種記載

カヤ　*Torreya nucifera* Sieb. et Zucc. イチイ科　挿図写真14　1a.-1c.（W-4427）

仮道管・放射柔細胞からなり樹脂細胞をもたない針葉樹材である。早材から晩材への移行はゆるやかである。仮道管の内壁に２本が対になる細いらせん肥厚があり、分野壁孔は小さなヒノキ型が４個ある。

暖帯から温帯下部の山地に生育する常緑高木で、種子は食用になり、材は水湿に強く加工しやすい。

モミ属　*Abies* マツ科　挿図写真14　2a.-2c.（W-4430）

仮道管・放射柔細胞からなり樹脂細胞をもたない針葉樹材である。早材から晩材への移

行はゆるやかである。放射柔細胞の壁は厚く放射断面において細胞壁に数珠状肥厚がみられ、上下端の細胞はときに山形になる。分野壁孔は小型、スキ型とヒノキ型が１～４個ある。接線断面において放射組織は比較的背が高い。

モミ属は常緑高木で、暖帯から温帯下部の山地に普通に見られるモミ、温帯上部の高山に生育するウラジロモミ・シラベ・アオモリトドマツ、北海道の山地に生育するトドマツの５種があり、材組織は類似しており区別はできない。材は加工しやすいが腐りやすい。

アカマツ　*Pinus densiflora* Sieb. et Zucc.　マツ科　挿図写真14　3a.-3c.（W-4441）

垂直・水平樹脂道があり早材から晩材への移行はゆるやかな針葉樹材である。分野壁孔は窓状、放射組織の上下端には有縁壁孔を持つ放射仮道管がありその内壁には先の尖った鋸状の肥厚がある。

アカマツは二次林の代表的な樹種であり、自然分布では内陸部に多い。材は粘りがあり耐水性にも優れ、燃料材としても熱量が高く、樹脂道から取れる樹脂も燃料となる。

ツガ属　*Tsuga*　マツ科　挿図写真15　4a.-4c.（W-4438）

仮道管・樹脂細胞・放射柔細胞・放射仮道管からなる針葉樹材。晩材の量は多い。放射柔細胞の壁は厚く放射断面において細胞壁に数珠状肥厚がみられる。放射断面において放射柔組織の上下端に有縁壁孔を持つ放射仮道管がある。分野壁孔は小型のヒノキ型が２～４個ある。

ツガ属には本州の福島県以南の暖帯から温帯下部の山地に普通のツガと、本州・四国・九州の温帯上部の深山に生育するコメツガがある。材は重硬で割裂性が大きく耐久性もよい。材組織からは２種を区別することはできない。

コウヤマキ　*Sciadopitys verticillata* Sieb. et Zucc.　コウヤマキ科　挿図写真15　5a.-5c.（W-4442）

仮道管・放射柔細胞からなる針葉樹材である。分野壁孔はスギ型を大きくしたような窓状である。接線断面において放射組織は１０細胞高以下の低いものが多い。

コウヤマキは日本特産の１属１種で高木となる常緑針葉樹で、暖帯下部から温帯の山地に生育する。本州の福島県以南から四国・九州の宮崎県まで分布し、特に長野県の木曽、和歌山県の高野山に多い。材は耐朽性・耐水性・耐蟻性が大であり、棺材として有名であるほかに風呂桶など水に関わる用具によく使われる。樹皮もマキハダとして水漏れ防止の詰め材として使われる。

スギ　*Cryptomeria japonica* D.Don　スギ科　挿図写真15　6a.（W-4805）

仮道管・放射柔細胞・樹脂細胞からなる針葉樹材である。晩材の量は多く、晩材の仮道管の壁は極めて厚い。樹脂細胞は年輪の後半に散在する。分野壁孔は大きく、孔口が水平に大きく開くスギ型で１分野に普通２個ある。

スギは本州以南の暖帯から温帯下部の湿気のある谷間に生育する常緑高木である。日本

海側では縄文時代に低地にスギ林が成立していたことが知られている。材は加工しやすく強靭な有用材である。

ヒノキ属　*Chamaecyparis*　ヒノキ科 挿図写真15　7a.-7b.（W-4440）

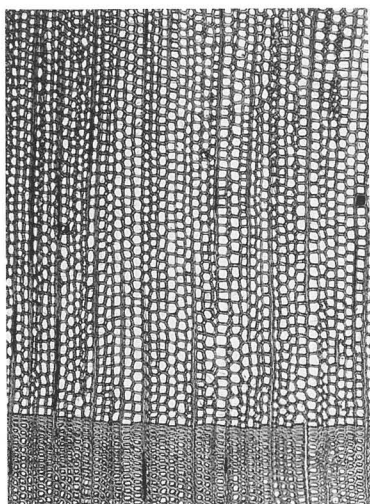
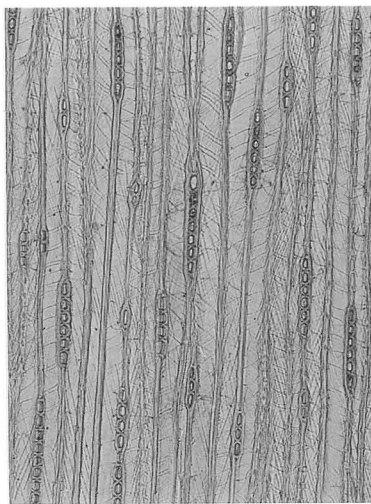
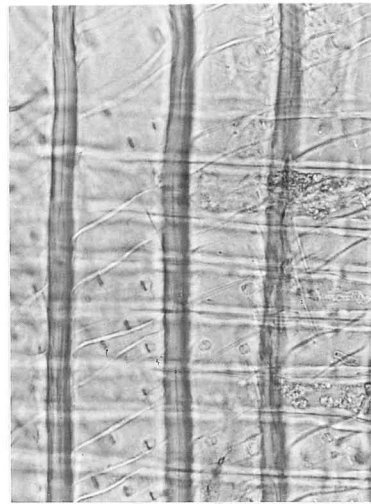
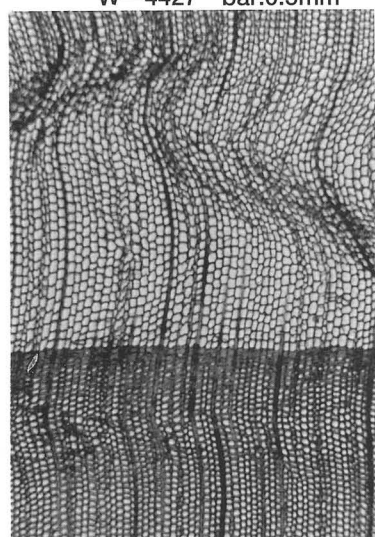
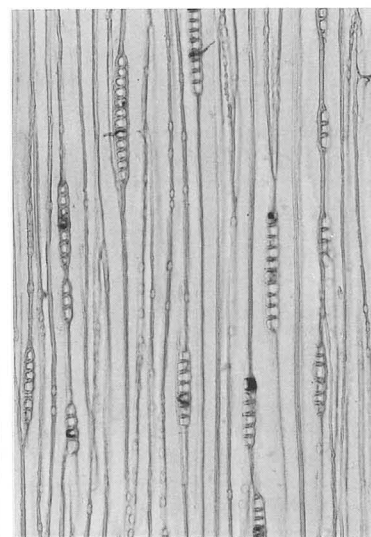
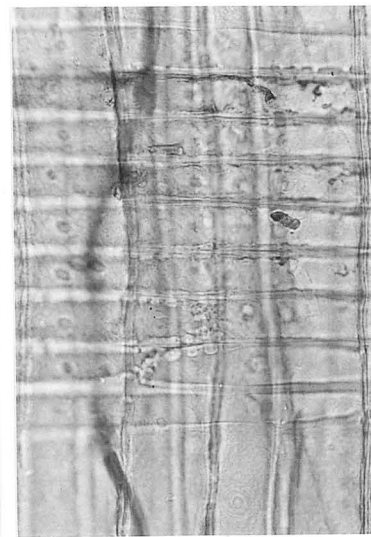
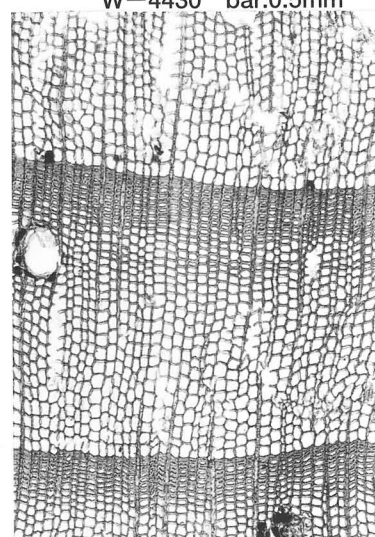
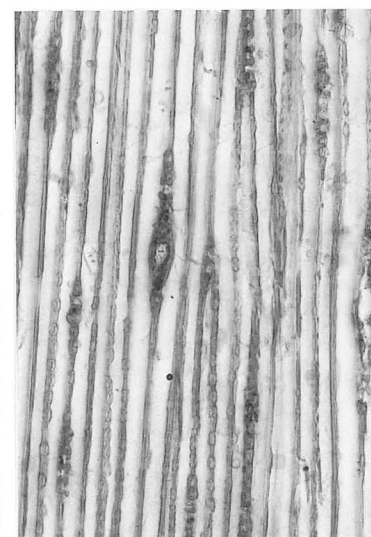
仮道管・放射柔細胞・樹脂細胞からなり、晩材の量は少ない針葉樹材である。樹脂細胞は年輪の後半に散在し、分野壁孔はヒノキ型で1分野に2～3個がおもに水平に並び、その孔口は斜めまたは水平に開くものがある。ヒノキまたはサワラと思われるが壁が痩せて不明瞭な部分も多いのでヒノキ属としておく。

ヒノキは本州の福島県以南・四国・九州の山中に普通に生育する常緑高木である。耐朽性・切削性・割裂性にすぐれ、最良の建築材として有名である。サワラは本州の岩手県以西・四国・九州の限定された地域の山中に分布する常緑高木である。材質はヒノキより劣り軽軟であるため建築材より耐水性がかわれて桶や曲物などの用途が多い。

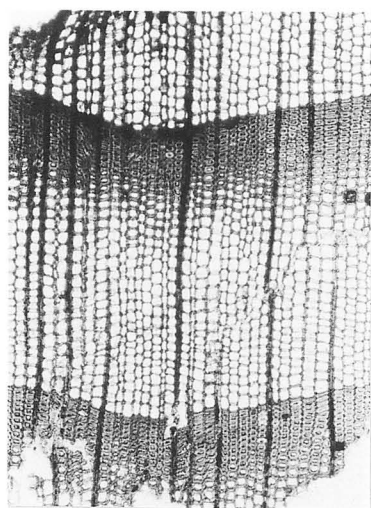
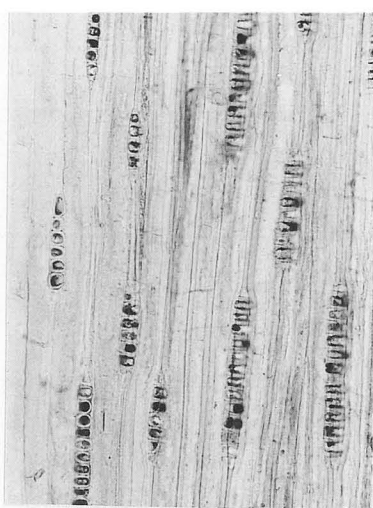
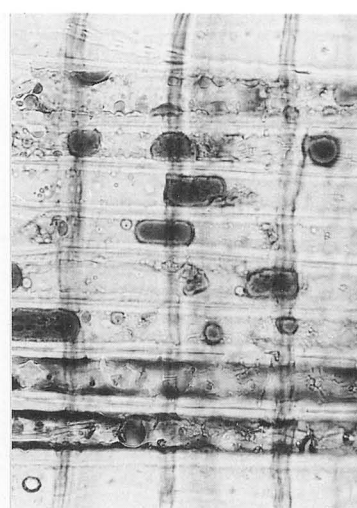
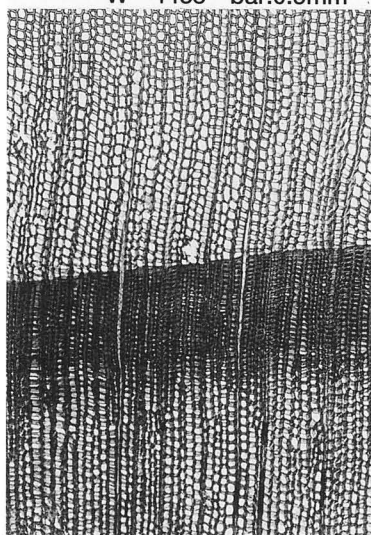
散孔材A　*diffuse-porous wood* A　挿図写真16　8a.-8c.（試料番号A　梵鐘東掛木）　9a.-9c.（試料番号B　梵鐘西掛木）

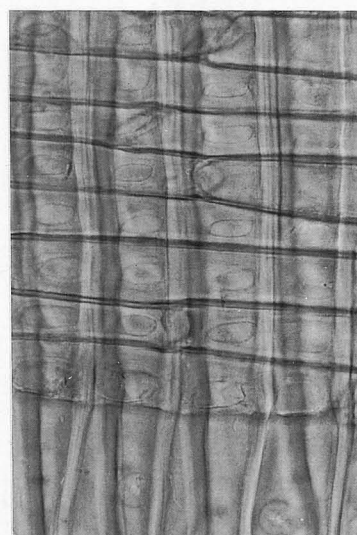
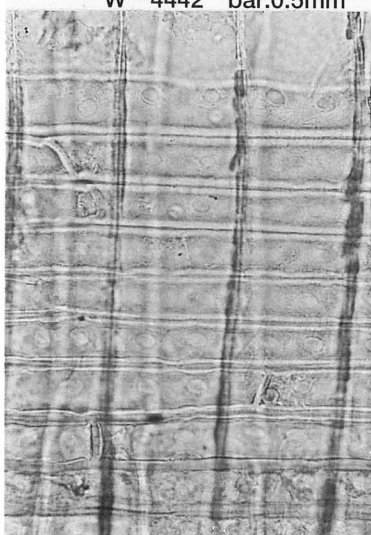
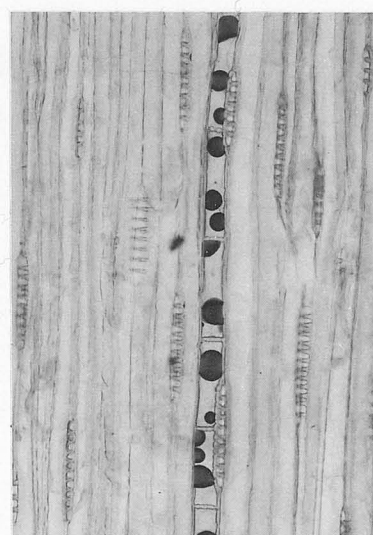
小型～非常に小型の管孔が単独または2個が複合して散在する散孔材である。穿孔は階段状、放射組織は単列異性だが、2細胞幅の部分が一部で見られた。ただし、試料番号Aの穿孔は保存状態が悪く確認できなかった。いずれの試料もこれ以上は特徴がつかめず同定にはいたらなかった。

表６　白水遺跡第４次調査出土木製品の樹種一覧

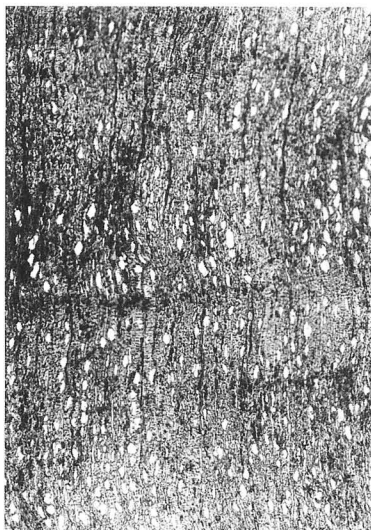
番号	木製品登録番号	出土地区	層　位	遺物名	樹　　種	図版番号
267	W－4805	8ﾄﾚﾝﾁ1区	ＳＫ０１炭層上面	板	スギ	43－236
109	W－4441	8ﾄﾚﾝﾁ3区	ＳＲ０２	板材	アカマツ	
330	W－4437	8ﾄﾚﾝﾁ1区	ＳＢ０１－31	柱	コウヤマキ	
331	W－4442	8ﾄﾚﾝﾁ1区	ＳＢ０１－29	柱	コウヤマキ	
352	W－4428	8ﾄﾚﾝﾁ2区	ＳＸ０４－５	杭	モミ属	43－241
353	W－4429	8ﾄﾚﾝﾁ2区	ＳＸ０４－８	杭	マツ属複維管束亜属	43－242
349	W－4430	8ﾄﾚﾝﾁ2区	ＳＸ０４－９	杭	モミ属	43－243
350	W－4431	8ﾄﾚﾝﾁ2区	ＳＸ０４－15	杭	モミ属	43－244
351	W－4432	8ﾄﾚﾝﾁ2区	ＳＸ０４－17	杭	モミ属	43－245
358	W－4433	8ﾄﾚﾝﾁ1区	ＳＸ０３－32	杭	マツ属複維管束亜属	43－238
359	W－4434	8ﾄﾚﾝﾁ1区	ＳＸ０３－33	杭	マツ属複維管束亜属	43－239
361	W－4435	8ﾄﾚﾝﾁ1区	ＳＸ０３－34	杭	マツ属複維管束亜属	43－240
369	W－4443	8ﾄﾚﾝﾁ1区	ＳＰ４２下層	杭？	マツ属	
A		8ﾄﾚﾝﾁ1区	ＳＫ０１	東掛木	散孔材A	
B		8ﾄﾚﾝﾁ1区	ＳＫ０１	西掛木	散孔材A	
333	W－4427	8ﾄﾚﾝﾁ1区	ＳＸ０３	杭？	カヤ	
237	W－4436	8ﾄﾚﾝﾁ8区	ＳＲ０１		不明針葉樹	
187	W－4438	9ﾄﾚﾝﾁ3区	暗灰色混礫シルト		ツガ属	
187	W－4439	9ﾄﾚﾝﾁ3区	暗灰色混礫シルト		ヒノキ属	
187	W－4440	9ﾄﾚﾝﾁ3区	暗灰色混礫シルト		ヒノキ属	

1 a.カヤ（横断面）
W－4427　bar:0.5mm

1 b.同左（接線断面）bar:0.2mm

1 c.同左（放射断面）bar:0.05mm

2 a.モミ属（横断面）
W－4430　bar:0.5mm

2 b.同左（接線断面）bar:0.2mm

2 c.同左（放射断面）bar:0.05mm

3 a.アカマツ（横断面）
W－4441　bar:0.5mm

3 b.同左（接線断面）bar:0.2mm

3 c.同左（放射断面）bar:0.05mm

挿図写真14　白水遺跡第４次調査出土木製品樹種の顕微鏡写真（１）

4 a.ツガ属（横断面）
W－4438　bar:0.5mm

4 b.同左（接線断面）bar:0.2mm

4 c.同左（放射断面）bar:0.05mm

5 a.ユウヤマキ（横断面）
W－4442　bar:0.5mm

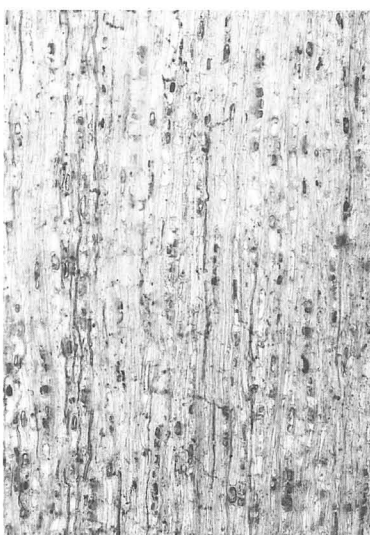
5 b.同左（接線断面）bar:0.2mm

5 c.同左（放射断面）bar:0.05mm

6 a.スギ（放射断面）
W－4805　bar:0.5mm

7 a.ヒノキ属（接線断面）
W－4440　bar:0.2mm

7 b.同左（放射断面）bar:0.05mm

挿図写真15　白水遺跡第４次調査出土木製品樹種の顕微鏡写真（２）

8 a.散孔材A（横断面）
試料番号A　bar:0.5mm

8 b.同左（接線断面）bar:0.2mm

8 c.同左（放射断面）bar:0.1mm

9 a.散孔材A（横断面）
試料番号B　bar:0.5mm

9 b.同左（接線断面）bar:0.2mm

9 c.同左（放射断面）bar:0.1mm

挿図写真16　白水遺跡第４次調査出土木製品樹種の顕微鏡写真（３）

Ⅵ．ま　と　め

第４次調査の成果のうちでは、特に多量に出土した土器・瓦類と梵鐘鋳造遺構の発見が注目される。

１．平安時代中期の土器と瓦

土器　白水遺跡第４次調査では、平安時代を中心とする土器・瓦がまとまって出土しているのは前述したとおりである。まず、編年作業が比較的進み、類例が多いと考えられる供膳形態の須恵器について器種別に従来の土器編年を参考にしながら、時期的な位置づけを検討していく。

須恵器坏Ａでは量的にまとまったＳＸ０３の資料がある。かなりの型式差が認められ、最も古相を示す資料が平城宮Ⅳ～Ⅴ[1]に併行する８世紀後葉の資料で、腰部が緩やかな丸みをもつ最新相の資料が相生古窯跡群西後明７号窯[2]あるいは相野古窯跡群向上・古城１・２号窯～古城山１号窯[3]、札馬古窯跡群47号窯[4]に併行する10世紀を前後する資料と言える。須恵器坏Ｂでは資料は少ないが、坏Ｂ蓋のつまみが消滅する最終形態に近いものと考えられる段階がＳＸ０２の資料で、上池遺跡ＳＸ０１[5]や札馬47号窯に併行するものであろう。

須恵器椀Ａは体部中位に沈線と底部に輪高台をもち、相野古窯跡群では椀Ｃ３[6]と分類されるもので、律令期に盛行する稜椀からの形態変遷が辿れるとされる法量の大きな器種である。白水遺跡でも量的に少なく、その出自あるいは変遷を辿れるまでには至っていないが、９～10世紀代のものと考えられる。152は万堡池１号窯灰原古相[7]の大型椀や上小名田遺跡ＳＫ６１７[8]の大型椀への系譜がたどれるのではなかろうか。

糸切り平高台の須恵器椀Ｂは、ＳＸ０３の須恵器で最新相を示すものであることは言うまでもない。神出古窯跡群における編年で最古段階とされてきている万堡池１号窯灰原古相[9]では、椀に少なくとも大・小の法量の別が確認され、その小型椀とほぼ同一型式と判断できるため、椀Ｂは11世紀第２四半期を下らないであろう。伴出した須恵器甕も概ね当該期と考えている。

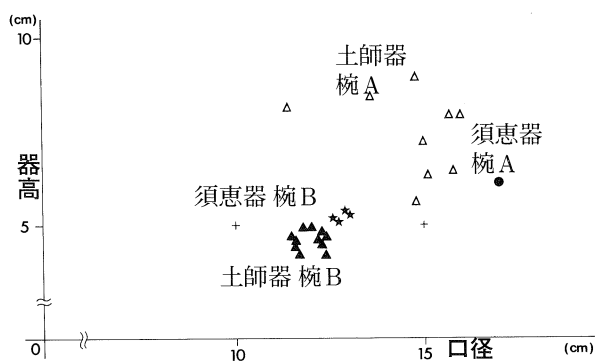



図45　平安時代中期の土器法量

一方、これらの須恵器に伴出した土師器は回転台土師器[10]と称されるものがその大半と考えられ、椀Ａ・Ｂ、皿Ａ・Ｂを主体としている。椀Ｂは須恵器椀Ｂに比して法量がわずかに小型であるが、先の須恵器椀Ｂと同一形態を採ることから同一型式のものとできる。土師器椀Ａｂ類では、須恵器椀Ａでの沈線がさらに退化・消滅した型式と考えられ、底部形態やその仕上げを技法的にみても椀Ａａ類が型式的に先行するものと考えられる。皿Ａとした器種では量的に恵まれないため、ここでは言及できないが、それぞれの共伴関

係を重視しておきたい。また、皿Bでは、75〜77にみられる口縁端部の外半が特徴的であり、これが最も新しい型式の形態特徴と考えられ、その他のものは個々に時期否定できないものの、当該期より遡る型式と認識できよう。

須恵器坏Aでもかなりの型式差が認められたように、やや長期にわたるSX03の埋没過程が想像され、いずれもが9世紀〜11世紀前半の土師器とすることができよう。

以上のように、型式的な側面からみると、須恵器と土師器の双方でよく似た形態の器種を製作していた地域的な特徴が看取できる。

さて、白水遺跡ではこれまでにも平安時代中期〜後期とされる土器がまとまって確認された遺構がある。第3次調査3トレンチSD02[11]では回転ヘラ切りの土師器皿・回転ヘラ切り平高台の土師器椀・回転ヘラ切りで高台付きの土師器椀が、第1次調査[12]ではSD301から回転糸切り平高台の土師器椀・須恵器椀が、第3次調査4トレンチSD03[13]では高台付き土師器皿と須恵器甕がそれぞれまとまって出土している。また、近接する今池尻遺跡SD401[14]でも回転糸切りの土師器皿・回転糸切り平高台の土師器椀・回転糸切り平高台の須恵器椀・回転糸切りで貼り付け高台の須恵器椀も出土している。

これらの資料と第4次調査の資料を比較しながら、型式的な変遷をたどると、①第3次調査3トレンチSD02→②第1次調査SD301・第4次SX03最新相→③今池尻遺跡SD401の順になるものと考えられる。③の資料が釜ノ口5号窯[15]資料よりわずかに古式を呈し、②が上述したように万堡池1号窯古相とほぼ併行する型式で、さらに①がこれらより遡るものと考えている。

さて、この他に遺構に伴わない遺物の中で特筆できるのは、須恵器高台付皿と土師器三足盤が特徴的である。前者は相野古窯跡群[16]で、類例を多くみるもので、10世紀前半代に比定できよう。後者の127の三足盤が特徴的で、平安京の白色土器では10世紀代に盛行する器種とされ[17]、口縁部は同一形態であるが、脚の形態やその調整に独自性が見られ、在地での生産を考えておきたい。

以上のように、供膳形態を主とする土器については奈良時代後半から平安時代後期の「過渡的須恵器」[18]とされる資料が、全器種には至らないものの、ひと通り編年的に並べられることが判明した。

ところで、実証性には欠けるものの、律令期から継続する9世紀〜10世紀前半としている須恵器は、比較的砂粒が少ない堅緻な焼成で、明るい灰色系の色調のものが多い。10世紀後半〜11世紀にかけての須恵器は暗灰色〜青灰色系で、前者と比して、どちらかと言えば神出古窯跡群などの製品に近い胎土・色調を示す傾向が指摘できる。当該期には一般的に須恵器と瓦は兼業窯で焼成されており、胎土・色調の特徴が同一と考えられれば、自ずと大まかな生産窯の同定と時期比定ができてくると考えられる。そして、それぞれの須恵器から、瓦の時期も特定できていくものと考えられる。

次に、これらの土器類を手掛かりとして共伴する瓦類についても時期比定の見通しを検討していく。まず、遺構に伴わない古大内式軒丸瓦[19]片が1点のみ出土しているが、これまで8世紀後半〜末の時期が与えられてきており、最古型式の須恵器と時期的に齟齬のないものと考えられる。また、第2次調査北端I地区の整地遺構からは本町式軒平瓦片が

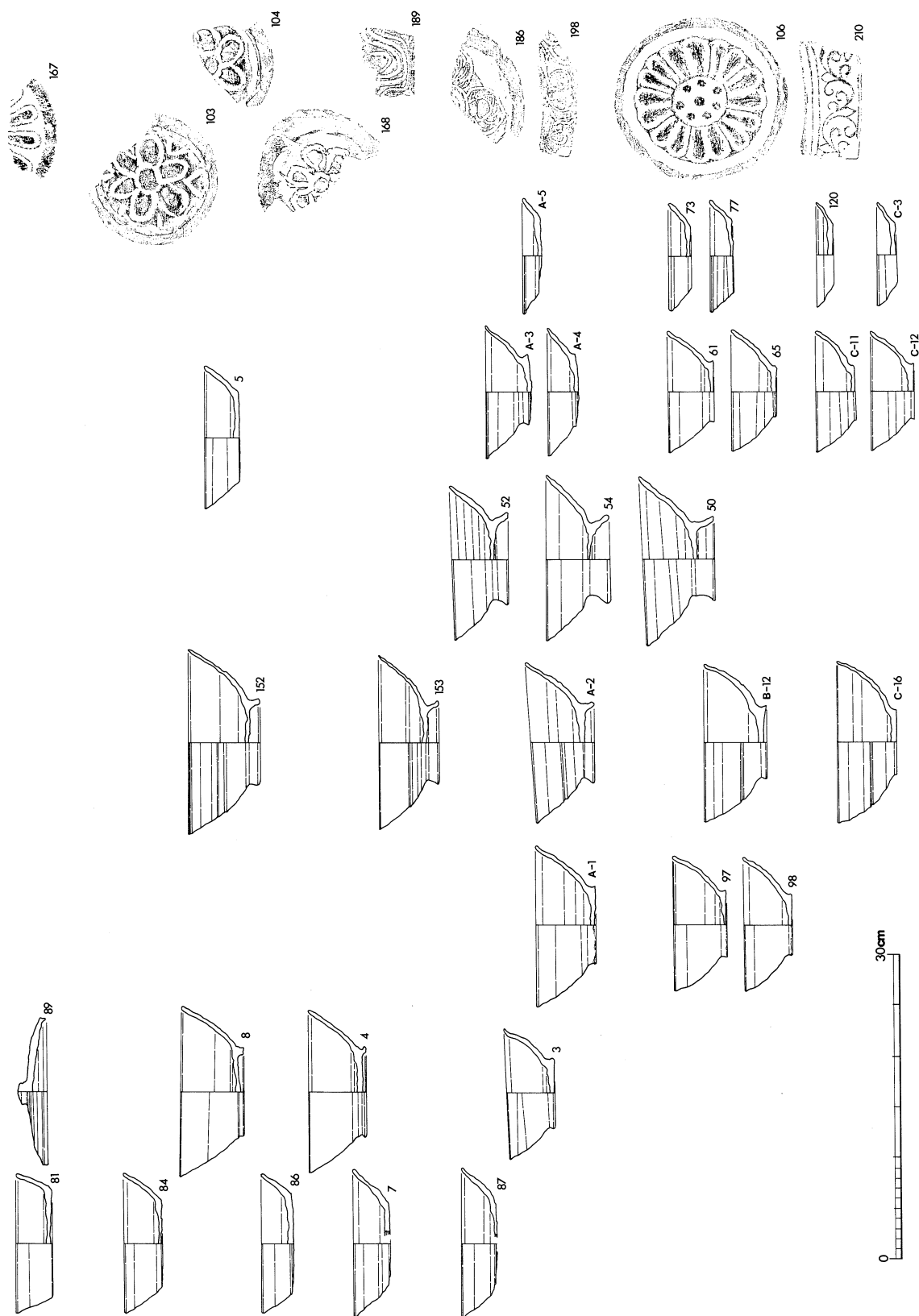



図46　白水遺跡の土器と軒瓦

Ａ：第３次調査ＳＤＯ２　Ｂ：第１次調査ＳＤ３０１　Ｃ：今池尻遺跡ＳＤ４０１

確認されており[20]、遺跡の開始期に相当する資料のひとつと言えよう。一方、複弁８葉蓮華文の軒丸瓦は万堡池１号窯[21]の灰原で出土した製品と同笵であるから、11世紀前半期を下限とする年代が与えられよう。そして、多量に確認されたヘラ描き蓮華文の瓦が両資料の間の９～10世紀代のいずれかの時期に比定できるものと考えている。播磨では律令期に引き続いて、平安時代中期にも須恵器生産が活発であることはこれまで良く知られているが、瓦窯あるいは瓦陶兼業窯とその製品については、その実態がそれほど明確にはなっていない。

ここで、ヘラ描き蓮華文の軒丸瓦の瓦当面の遺存状態の比較的良いものを、次のように３類に分類する。

Ａａ類　幅５㎜の先丸のヘラ状工具によって整った花弁を描くもの。間弁を描くものもある。なお、ヘラ状工具による沈線の肩部分は丁寧に押さえた調整が施される。(103)　。

Ａｂ類　幅５㎜の先丸のヘラ状工具によって整った花弁を描くもの。(104、176など)

Ｂ類　　幅３㎜前後の板状の小口をもつヘラ状工具によって一筆描き様に単純な花弁を描くもの。(105、168)

Ｃ類　　幅２㎜前後のヘラ状工具による細線で、花弁を描くもの。なお、186のように花弁様のやや複雑な文様を刻むものもある。

これらの蓮華文様の軒丸瓦の意匠を探る上で、興味深い資料が札馬古窯跡群44号東地点(＝47号窯？)[22]の出土遺物中にある。中房は欠損するが、単純な意匠の単弁６葉の蓮華文を瓦笵で打ち出した軒丸瓦で、瓦当裏面の周縁部には粘土帯貼り付けによる明確なたちあがりをもつものである。白水遺跡例と比較すると、瓦当面の製作手法がしっかりした印象を受けるが、その単純な蓮弁のみの瓦当文様の意匠は系譜的につながるものと予想される。白水遺跡例は製作手法的な稚拙さからみて、この軒丸瓦の瓦笵を意匠として製作され、型式的には後出するものと考えられる。また、瓦当裏面の周縁部に粘土帯貼り付けによるたちあがりを持つ点も全般に共通している。

以上の点から、軒丸瓦の製作技法と文様の描出手法を併せて考えると、瓦当裏面の周縁部が直にたちあがるものから曖昧なものへ、またヘラ描き蓮弁の先端が尖り気味のものから丸みをもったものへ、線描きが丁寧なものから粗雑なものへと変遷するものと考えられる。札馬44号東地点例を意匠として製作されたと推定できる古式のヘラ描き軒丸瓦がＡ類に相当し、順次ヘラ描き手法が簡略化されるとともに、瓦当裏面の周縁部への粘土帯貼り付けも低いものへと変遷していったと推察される。また、ヘラ描きの文様で飾られる瓦当はいずれも小型かつ比較的肉薄でもあり、平安時代中期には瓦当の面径が縮小するとされる傾向からも時期的に首肯できるものであろう。なお、Ｃ類にみられる瓦当面周縁部の縦位の叩き技法（186・187・188）は、丹波系の瓦窯でも知られる[23]が、系譜的なつながりは明らかにできないものの、製作手法的には同一のものと考えられる。

このようなヘラ描き蓮華文の軒丸瓦は、白水遺跡以外では明石市太寺廃寺例[24]が管見に触れる程度で、まだまだ類例は乏しい。なお、太寺廃寺のヘラ描き蓮華文の軒丸瓦３点のうち、39－８[25]は瓦当面の成形がＢ類に酷似するが、文様のヘラ描きはＡｂ類に近い

手法を用いているためＡ類に、38―9[26]とＰＬ．２－８[27]はＢ類に分類できる。

一方で、こうしたヘラ描き軒丸瓦とセット関係を示す資料が、ヘラ描き文様で飾られ、折り曲げ技法で製作された軒平瓦が該当するものと考えられる。白水遺跡でも類例は多くないが、製作技法からみると、両者とも凸面を平行叩き仕上げする平瓦の広端部を折り曲げて瓦当面を形成するもので、瓦当面と凹面の取り付きが緩やかな曲線を描くもの（Ａ類）と鋭角的に取り付くもの（Ｂ類）がある。瓦当面の文様の描出は、軒丸瓦に比してなお不明確なものであるが、前者は３㎜前後のヘラで刻まれた丁寧なものであり、後者はやや細めのヘラ描きによるもので、軒丸瓦と同様な変遷を遂げるものと考えられる。

こうしたヘラで文様の描かれた軒平瓦は、白水遺跡の他には明石市太寺廃寺[28]や寒鳳遺跡[29]のヘラ描き軒平瓦が知られる程度である。両資料とも瓦当面は折り曲げ技法で製作されたもので、白水遺跡Ａ類と近似する特徴を有している。また、淡路国分寺出土例[30]でヘラ描きとされる資料とは、文様の描出手法が異なり、別の系譜による製作と考えている。

以上のようにまだまだ類例が少ない状況ではあるものの、その分布が限定された平安時代中期の瓦と考えられそうであるが、その生産窯の特定にはいまだ至らない。当該期の軒丸瓦製作技法を考えていく上でも示唆に富む資料である。

また一方で、新相を示す瓦笵を型押しした軒瓦は平安時代中期末～後期初めにあたるものと考えられるが、後代に発展していく播磨系瓦屋における製作特徴とされる包み込み技法[31]をいまだ用いていない点が特筆できる。

さらに、平瓦についてみると、凸面を平行叩きで仕上げる薄手のものが目立っている。胎土・焼成からみて須恵質のものと砂粒を多く含む土師質のものの別があり、土器でも看取されたような須恵器製作工人と土師器製作工人との技術交流の一端が窺える資料である。なお、平行叩きを多用する手法から、先の軒平瓦Ｂ類との類似性も看取でき、10世紀代に比定できるものと考えている。

また、凹面に成形台に刻まれた斜格子文が残る資料14・112がある。両者とも法量・製作手法ともほぼ同一であり、胎土・色調などから時期的には複弁８葉蓮華文をはじめとする新相の軒瓦の一群に併行するものと考えている。

以上のように、今回多量に出土した瓦類のうち、播磨国府系瓦の「古大内式」の軒丸瓦は古代山陽道に沿った駅家の推定地でこれまで確認されてきたものである[32]。神戸市内では「明石郡衙」の有力推定地である吉田南遺跡[33]で出土している。また、これまで出土例の少ないヘラ描きで文様を刻む軒丸瓦・軒平瓦は、古代山陽道の「明石駅家」の推定地のひとつである太寺廃寺とその沿道にあたる寒鳳遺跡で確認されているものである。それぞれの遺跡間の距離はさほど遠くなく、白水遺跡を含めて時期的に併行する何らかの関連をもつ遺跡であったと推定できる。「古大内式」瓦とヘラ描き瓦の出土は、その供給先（生産窯）の追求とともに寺院址の存在が推定される白水遺跡の性格を考えていく上で示唆に富む資料と言える。また、古代山陽道が太寺廃寺から北へ向かい、伊川谷を遡っていくとされる吉本昌弘氏の論考[34]からみても、ヘラ描き瓦を出土する遺跡の連関は興味深い事実を提供していると言えよう。

いずれにしても、特に瓦類に関しては、類例が限定された現状では多くを推察するにすぎない。さらに、類例の増加を待って再考しなければならない。

2．梵鐘鋳造遺構と梵鐘鋳造関連遺物の復元

梵鐘鋳造遺構　確認された梵鐘鋳造遺構（ＳＫ０１）は、神戸市内では初めて発掘調査によって発見された例であり、須磨区明神町５丁目で昭和38年に発見されたもの(35)に次いで２例目、兵庫県下では７例目の発見例(36)となる。

さて、梵鐘鋳造遺構は近年その発掘調査例が増えつつあるものの、その遺存状態はさまざまである。ここに報告した白水遺跡では、円形土坑内に定盤が良好に残存している上に、鋳造に伴う鋳型（外型）・溶解炉壁などの梵鐘鋳造後に廃棄された関連資料がほとんど一式揃っている。

神崎勝氏の研究成果によると(37)、梵鐘鋳造遺構の土坑が円形のものは時期的に新しい要素であり、定盤の内側が空洞のものは古い要素とされている。今回の確認例は両要素を兼ね備えたもので、11世紀前半という古代から中世への梵鐘鋳造遺構の形態変遷の過渡期に位置づけられる。さらに、10世紀後葉～12世紀中葉の約180年間にわたる「空白の二世紀」(38)と称される梵鐘鋳造の空白期間を埋める点でも時期的にも重要性の高い資料である。

梵鐘の復元　上述したように、確認できた梵鐘鋳型片のうち、龍頭・笠形・撞座と特定できる鋳型片が全く存在しないこと、降雨のため調査現場で何度も冠水し、遺存状態も一律ではなく、各個体にもそれぞれに歪みもあり、直径が復元できる資料が数少ないことなど決して良好な条件が整っているとは言えない。Ⅳ章では、資料個々について述べたが、ここではこれらの資料から鋳造された梵鐘について復元していく。

復元にあたって鍵となる資料は、比較的遺存状態の良好な15・17・25・26・27・28・44などとともに定盤の規模である。まず、上帯～乳の間については、15の上段の横凹線の復元径が15.7㎝で、傾きもほぼ復元できる。乳の数も３×３個の合計９個の配置が推定できる。乳の間と池の間の界線となる横凹線については資料の限定ができない。遺存状態が良好で、かつ陰刻銘文が遺存する25・26には銘文の上位には横凹線が遺存していない。また、18では縦凹線が下半部の表面が剥離した部分にまで明瞭に遺存し、擬口縁部を形成していることから、外型の分割がこの擬口縁部で行われていたと考えた。右側で縦凹線が欠損する箇所には、もともと横凹線２条が挽かれていたものと考えた。さらに、銘文型板の押圧に際しては、作業効率から考えて、銘文型板の分割はなかったものとし、梵鐘外型は上・下２段の分割と推定した。池の間から中帯については、撞座の資料が全く存在しない、横凹線が２条１帯で確認できる資料が比較的多く遺存することから、これらを中帯と考え、それぞれをつなぎ合わせた。下帯については、27・28の資料から推定した。最後に、駒の爪については、44の資料の下半部が定盤上面の平坦面の段差部分に相当し、横方向の帯状の剥離部分に横凹線が２条存在していたものと考えた。

以上のように、わずか31個体の梵鐘外型から復元できた梵鐘が図47となり、口径（外径）46㎝、肩部までの高さ59㎝、全体高推定約76㎝となった。全体的な形態は直線的で、中帯

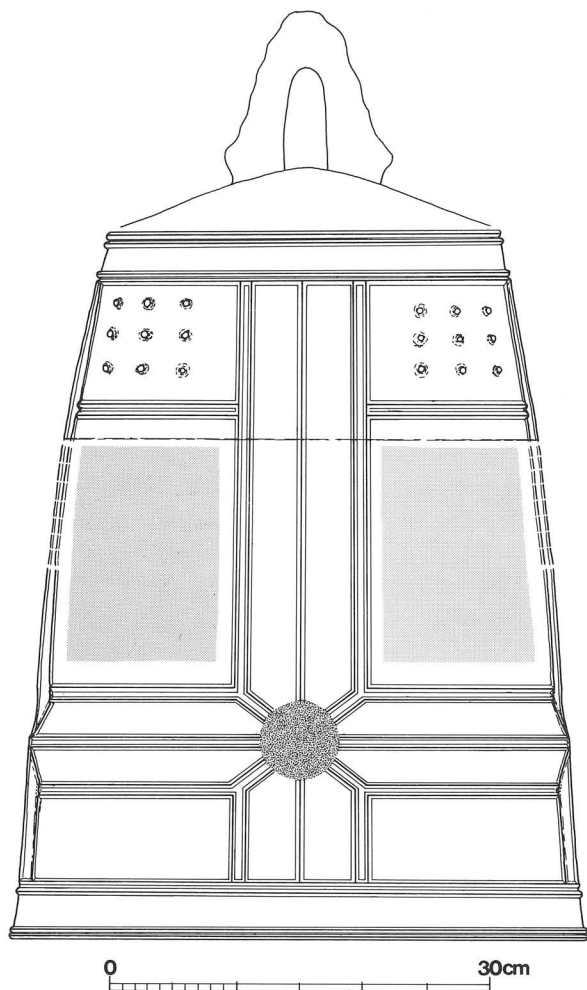



図47　梵鐘復元図

付近がわずかに膨らむ程度のもので、駒の爪は外方へは明確に張り出さず、横紐線を巡らす程度のものである。作風の特徴が最も顕著に表現される龍頭・撞座が存在しないため、鋳物師の特定には至っていない。

銘文については、25の資料に「并序」とみえることから、三種類に大別される銘文(39)のうちでも、その第一種とされる「序」・「銘」の二部から構成され、最も完備した形式のものであったと推測できる。平安時代前期に鋳造された神護寺鐘・栄山寺鐘などの梵鐘銘文が陽鋳された資料と比較しながら、その配置や池の間の大きさから推測すると、銘文型板の規模は幅18cm（弧長19cm）、高さ約17cmとなる。この範囲の中で神護寺鐘のように８文字１行を単位とする型板ではなく、池の間１区画ずつに用意された銘文型板を用いて刻まれた銘文が８字５行の40文字４面（最大合計160文字）で構成されていたと推定できる。なお、これらの銘が西光寺鐘・神護寺鐘・栄山寺鐘に見られ、「蝋切り抜き文字型陽鋳銘」とされる技法(40)であったかどうかについては判別できない。

さて、この復元図を用いて、梵鐘の厚みを肩部で約１cm、駒の爪で約５cm(41)と仮定して、龍頭を除く鐘身に使用された銅の体積を試算すると、約10ｌとなる。

参考までに、国内に現存し、奈良時代から平安時代の作品とされる梵鐘(42)について、口径と肩部までの高さをグラフ化したのが、図48である。なお、超大型の東大寺鐘および小型鐘はグラフ化から便宜的に除外している。これまでも指摘されているように、時代が下るとともに撞座の位置が下位に移動するとともに、口径も概して縮小する傾向が看取できる。また、いわゆる特大品を除くと、奈良時代では口径が大・小の別、平安時代では口径が大・中・小の別が存在していたとできそうである。さらに、このグラフから径高指数〔口径（外径）／肩部までの高さ×100〕として全体的な傾向を示すと、75を中心とする70～80の範囲でほぼ納まる傾向を示している。今回資料を復元した白水遺跡の梵鐘についても、この数値を参考にしたが、径高指数が78を示す点から池の間の規模（高さ）の不明確さが数値に反映している点は否めないものの、ほぼ妥当な数値を示すものと考えている。

以上のように、梵鐘を忠実に復元できたとは言いがたいが、現存する国内の梵鐘には、白水遺跡で確認された鋳造遺構および梵鐘外型から製作された作品が含まれていないことが明白となった。

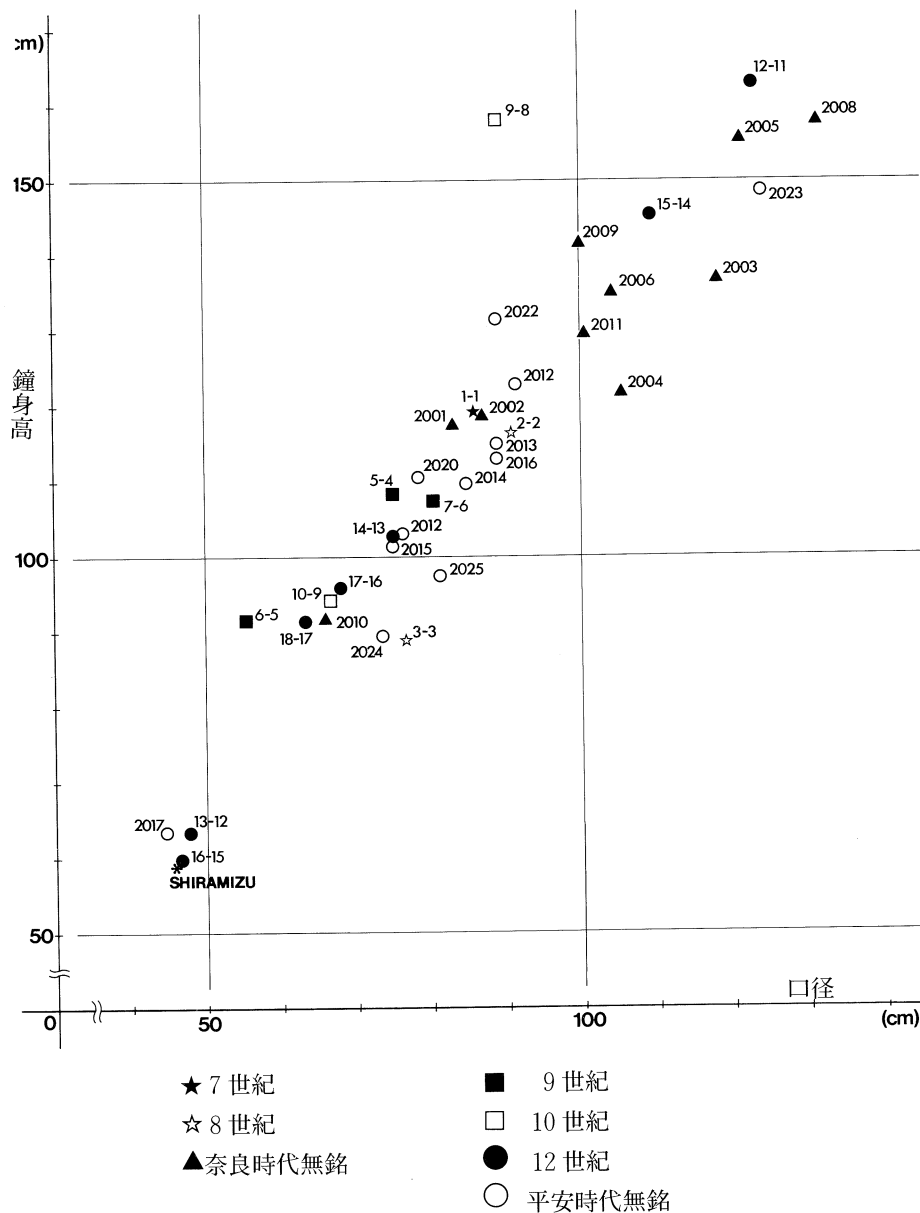



図48 日本の梵鐘の径高（奈良～平安時代）

溶解炉　一方、溶解炉については、Ⅳ章で復元的に述べたが、神崎勝氏が近年の調査例を簡潔にまとめられている[43]。調査例がいまだ少ない現在ではあるものの、溶解炉はいずれも３～４段で構成される甑炉で、自立する竪炉として７類型に整理できるとする。

白水遺跡での溶解炉は遺構面から遊離しており、下部構造については全く不明であるが、籾殻が多く混ぜられた黄白色粘土で厚く覆われた溶解炉が想像される。口縁部は長登銅山跡大切ＩＣ区出土の炉壁Ｂタイプ[44]とされるものと良く似た形状である。

また、近江長村鋳物師（滋賀県愛知郡湖東町）は、鋳込みが終了後は余熱で熱いうちに溶解炉をばらしておき、ルをひっくり返し、湯が固まらないうちに流し出すという[45]。この例からみて、当資料の炉壁内面にみえる特徴も同様な作業工程によるものと推定でき、各破片の歪み具合は前者に、部位によるスラッグの付着具合の差は後者によるものと考えられる[46]。

さらに、白水遺跡の溶解炉壁の状況を、大阪市住吉区山之内遺跡[47]の例と若干比較検

討してみたい。山之内遺跡例では「居職」での鉄鍋・鉄釜の製作を行っていると考えられるため、溶解炉の使用頻度は比較的高いものと考えられ、炉壁の断面があたかも須恵器窯壁の断面を見るかのように、堅緻に厚く焼け締まった状態である。炉壁の内面は、ル・こしきを問わず、大部分にスラッグが厚く付着しており、本来の表面が決して観察できるような状態ではない。一方、白水遺跡では「出吹き」のため、溶解炉の使用は１回きりであったと推定でき、上述したように炉壁表面がわずかに灰色に焼け締まっている程度で、その外面は黒色で軟質の還元炎焼成の状態で、梵鐘外型と比較しても被熱状況に大きな差がみられない。炉壁の内面もスラッグの付着がこしきの羽口周辺にかたよっている状態である（写真図版19参照）。以上のように、両資料で看取できる遺存状況の差異は、「居職」と「出吹き」という溶解炉そのものの使用頻度の差と、鉄と銅という溶解材料の差に起因するものと現段階では把握しておき、今後の類例の増加を待ちたい。

羽口はかなり大型の部類のもので、根本的に炉壁とは別作りと考えられ、溶解炉壁を積んでいく過程において装着されたものと考えた。羽口の装着には、御笠川南条坊遺跡(48)で想定されるような羽口装着のための明確な抉りは確認できていないものの、羽口装着部分付近だけが平面的な炉壁形状をなす点からこしきの壁を積んでいく段階で予め装着部分の始末を行っていたものと考えたい。そして、羽口を装着・固定後はさらに上位の上こしきの炉壁を順次積んでいったのであろう。これらの作業は、「出吹き」による梵鐘鋳造のため、鋳型の現地製作は言うまでもなく、溶解炉についても現地製作によるものと考えられる。想像する術さえ持ち合わせないが、かなりの期間を要したものであろう。

３．むすびにかえて

以上のように、梵鐘鋳造遺構が存在し、この遺構内をはじめとする調査区内で瓦類が多数出土している点から、今回の調査地区から至近距離に古代～中世の寺院が存在していたと推定される。現在字名として残っている「延命寺」がそれにあたるものと考えられる。

延命寺と推定される寺院の建立は、出土した土器あるいは瓦類からみて奈良時代にまで遡るものと考えられるが、盛期を迎えたのは平安時代中期になってからで、11世紀前半に梵鐘を「出吹き」するに至って最盛期を迎えていたものと考えられる。この「出吹き」形態での梵鐘鋳造はまさしく延命寺のイベント的な操業を想定させる(49)ものである。平安時代後期以降の存在は不明確ではあるが、羽柴秀吉による三木城攻めの際に焼失したと『明石市史料』(50)に記述がみえることから、このころまで何らかの形で継続していたものと想像される。

最後に、白水遺跡第４次調査では、弥生時代後期末に一時的な遺跡の形成があった後、８世紀末には遺跡の形成が始まり、概ね平安時代後期まででその終焉を迎えていたことが明らかとなった。梵鐘鋳造に係わる金属学的な分析（鉱滓・銅粒）など今後の調査・研究課題は山積するが、現状での到達点としておきたい。

今回の発掘調査範囲は遺跡のごく一部であり、遺跡全体を推量する術もないが、４年度におよぶ白水地区特定土地区画整理事業に伴う埋蔵文化財調査では、平安時代にとどまらず、弥生時代中期・後期、古墳時代前期・後期、鎌倉時代以降と連綿と集落の継続が認め

られることが明らかとなりつつある。

註1　古代の土器研究会編『古代の土器1　都城の土器集成』 1992

2　森内秀造「平安時代の窯業生産 —播磨地方の須恵器生産を中心に—」北山茂夫追悼日本史学論集『歴史における政治と民衆』　1986

3　岡崎正雄ほか　兵庫県文化財調査報告第115冊『相野古窯跡群　近畿自動車道舞鶴線関係埋蔵文化財調査報告書（XⅧ）』 兵庫県教育委員会 1992

4　中村浩編 加古川市文化財調査報告7『札馬古窯跡群発掘調査報告書』加古川市教育委員会 1982

5　前田佳久「上池遺跡」『昭和61年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会　1986

6　註3に同じ

7　丹治康明「万堡池1号窯」『昭和62年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会　1990

なお、平成9年度には神出古窯址堂ノ前支群の西方の地点で11世紀前半を遡るとする須恵器窯灰原が兵庫県教育委員会によって発掘調査されている。　別府洋二・高木芳史「神出遺跡」『平成9年度年報』兵庫県教育委員会埋蔵文化財調査事務所　1998

8　菅本宏明「東播系須恵器出現期における摂播国境地域の土器様相」『考古論集　潮見浩先生退官記念論文集』　1993

9　註7に同じ

10　橋本久和「畿内周辺の回転台土師器」『考古学研究』第38巻第1号　1991

11　安田滋・池田毅「白水遺跡第3次調査」『平成5年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会 1996　調査を担当された安田滋氏より実測図の提供を受けた。記して深謝いたします。

12　藤井太郎「白水遺跡」『平成4年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会　1995

13　註11に同じ

14　藤井太郎「今池尻遺跡」『平成4年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会　1995

15　丹治康明「神出古窯址群」『昭和56年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会　1983

16　註3に同じ

17　堀内明博「平安京の土器・陶磁器」古代学研究所研究報告第4輯『平安京出土土器の研究』財団法人古代学協会　1994

18　森田稔「東播系中世須恵器生産の成立と展開 —神出古窯址群を中心に—」『神戸市立博物館　研究紀要』第3号　神戸市立博物館　1986

19　今里幾次　播磨郷土文化協会研究報告第4冊『播磨国分寺式瓦の研究　加古川市野口町古大内出土の古瓦』　1960　『播磨考古学研究』 1980所収

20　白水遺跡発掘調査団（兵庫考古学研究会）『神戸国際港都建設事業白水特定区画整理に伴う埋蔵文化財調査の記録　白水遺跡　'94 ～ '96』　1997

21　註7に同じ

22　註４に同じ

23　ａ）上原真人「平安後期の軒瓦に関する基礎的研究」『考古学論集　小林行雄博士古稀記念論文集』　1982

ｂ）森下衛「園部窯跡群採集の古瓦」『京都府埋蔵文化財情報』第12号 1984

24　眞野修氏より実測図の提供を受けた。記して深謝いたします。

25　黒田義隆・山下俊郎「太寺廃寺」『明石市史資料（考古篇）』第４集　明石市教育委員会　1980

26　註25に同じ

27　井内古文化研究室『東播磨古代瓦聚成』　1990

28　註25に同じ

29　藤井太郎「寒鳳遺跡第１次調査」『平成７年度神戸市埋蔵文化財年報』神戸市教育委員会　1998
調査を担当された藤井太郎氏より実測図および拓影の提供を受けた。記して深謝いたします。

30　濱崎真二「淡路国分寺出土瓦からみた古代淡路国 ―律令制の崩壊と淡路国造瓦構造の変革―」『文化財論集』 1994

31　上原真人「古代末期における瓦生産体制の変革」『古代研究』13・14 1978

32　註19に同じ

33　神戸市教育委員会・吉田片山遺跡調査団『吉田南遺跡現地説明会資料（Ⅴ）』　1979

34　吉本昌弘「播磨国明石駅家・摂津国須磨駅家間の古代駅路」『歴史地理学』 128号 1985

35　ａ）藤森栄一「鋳物の谷」『考古学とともに』　1970

ｂ）中口裕『銅の考古学』 1972

ｃ）神戸新聞 1963年９月27日 記事

36　神崎勝「梵鐘の鋳造遺跡とその変遷」『考古学研究』第40巻第１号　1993

37　註36に同じ

38　ａ）坪井良平『梵鐘』　1976

ｂ）杉山洋『梵鐘』　日本の美術　№355 1995

ｂ）では、この間にも、唯一大和鋳物師が梵鐘鋳造を継続していた可能性を文献から指摘している。

39　註38ａ）に同じ

40　ａ）鈴木勉「梵鐘の鋳造について」『梵鐘』第６号　1997

ｂ）鈴木勉「梵鐘（栄山寺）」週刊朝日百科『日本の国宝』第10号 1997

41　梵鐘の口縁部厚みが口径に対する百分比の平均値は、平安時代前期では8.95、平安時代後期では10.56の数値を示すとされる。 註38ａ）に同じ

42　奈良国立文化財研究所資料第37冊『梵鐘実測図集成 上』奈良国立文化財研究所　1993

43　神崎勝「古代・中世の産銅遺跡の調査―炉を中心に―」『季刊考古学』62号 1998

44　池田善文「古代銅精錬の実態と若干の問題点」美東町文化財調査報告第５集『長登銅山跡Ⅱ』美東町教育委員会 1993

45　滋賀県教育委員会『近江の鋳物師　1』　1986

46　以下、溶解炉の資料の検討に際しては、（財）大阪市文化財協会　伊藤幸司氏の懇切な御指導によるところが多い。十分に生かし切れていないのは報告者の責に負うところである。ここに記して深謝いたします。

47　（財）大阪市文化財協会 伊藤幸司氏・鳥居信子氏のご厚意により、長原事務所にて実見させていただいた。あわせて記して深謝いたします。

48　浜田信也「鋳物関係遺物」福岡南バイパス関係埋蔵文化財調査報告第8集『筑紫郡太宰府町所在御笠川南条坊遺跡（4）』　福岡県教育委員会　1978

49　五十川伸矢「梵鐘の鋳造遺跡」『考古学ジャーナル』No.372 1994

50　明石史談会「伊川谷村潤和方面踏査の記（十一年三月五日）」『明石史資料』　1925

写真図版

1　8・9トレンチ全景
（空中斜め写真）

2　8・9トレンチ全景
（空中垂直写真）

1　8トレンチ全景（南東から）

2　8トレンチ遺構群全景（南から）

1　ＳＫ０１上面検出状況
（南西から）

2　ＳＫ０１上面検出状況
近景（南から）

3　最終埋土土層断面
（西から）

1　ＳＫ０１　梵鐘鋳造関連遺物検出状況（西から）

2　同上（南から）

1　ＳＫ０１　遺物取り上げ後半截状況（西から）

2　ＳＫ０１　定盤上面検出後半截状況（西から）

１　ＳＫ０１　完掘状況（南から）

２　ＳＫ０１　定盤近景（西から）

３　ＳＫ０１　定盤近景（東から）

４　ＳＫ０１　定盤上面近景

５　ＳＫ０１　定盤側面のタガ

1　ＳＫ０１　断割後全景（南から）

2　ＳＫ０１　定盤西側掛木

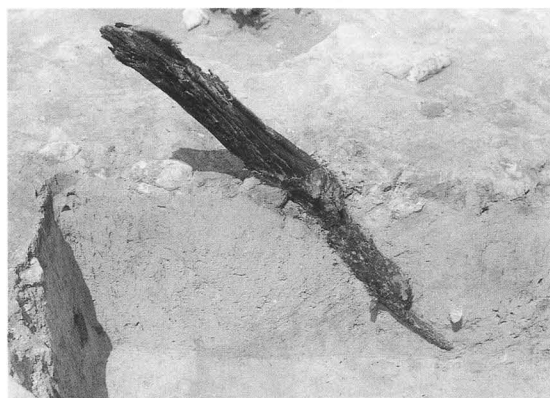
3　ＳＫ０１　定盤東側掛木

4　ＳＫ０１　定盤断割後近景（北東から）

1　8トレンチ遺構群全景
（東から）

2　8トレンチ遺構群全景（西から）

1　ＳＸ０３内遺物検出状況（南から）

2　ＳＸ０３−33

3　ＳＸ０３−34

4　ＳＸ０３−42

5　ＳＢ０１−29　柱痕

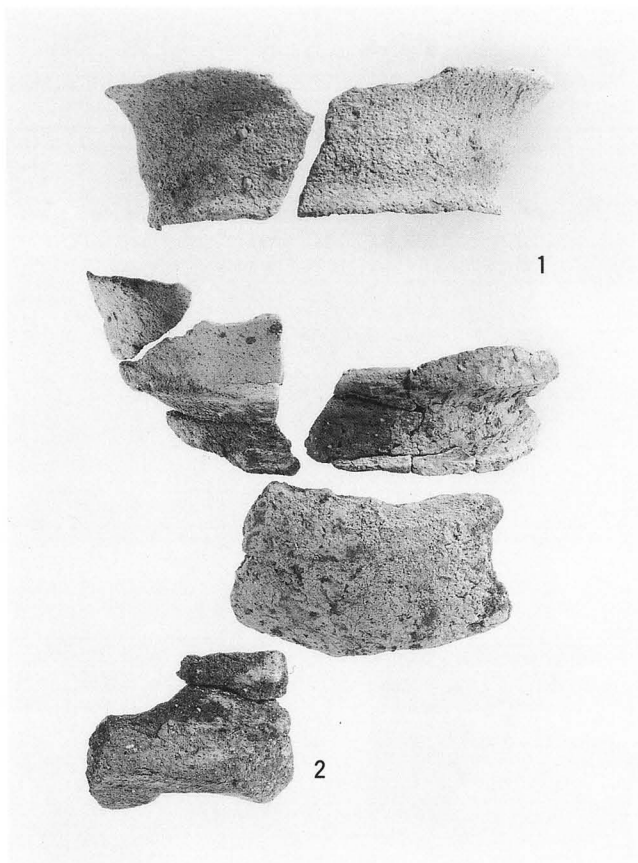
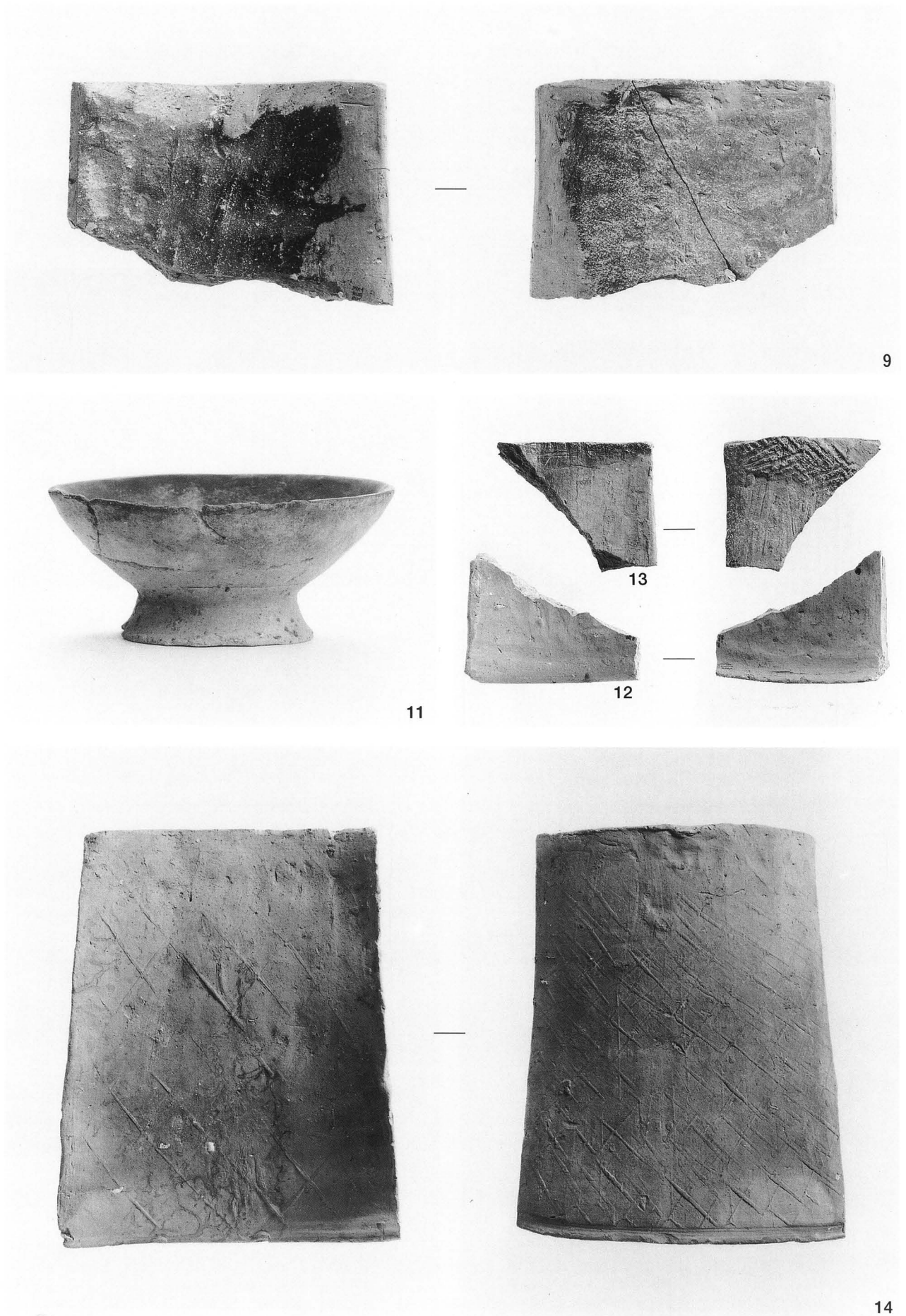
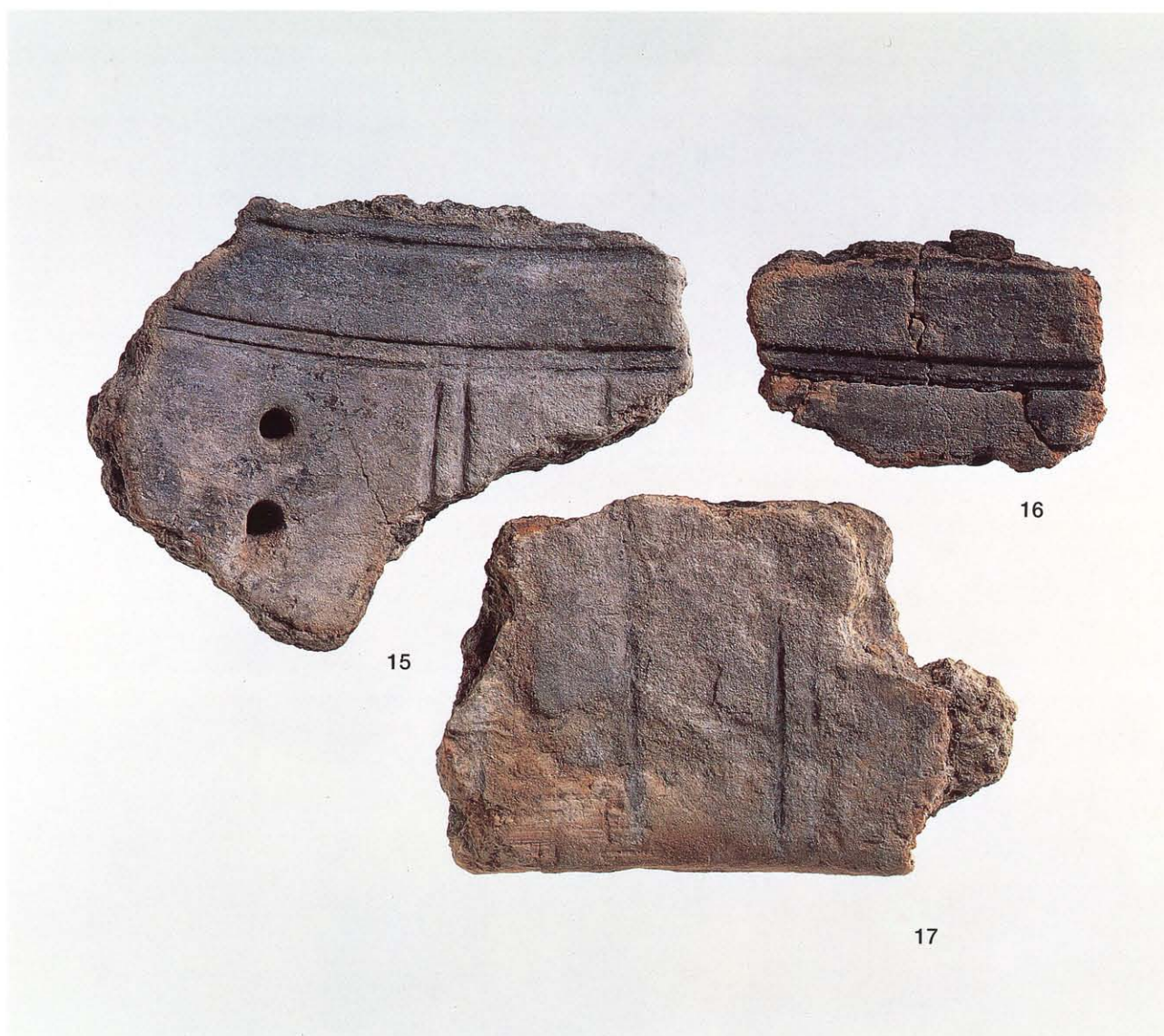
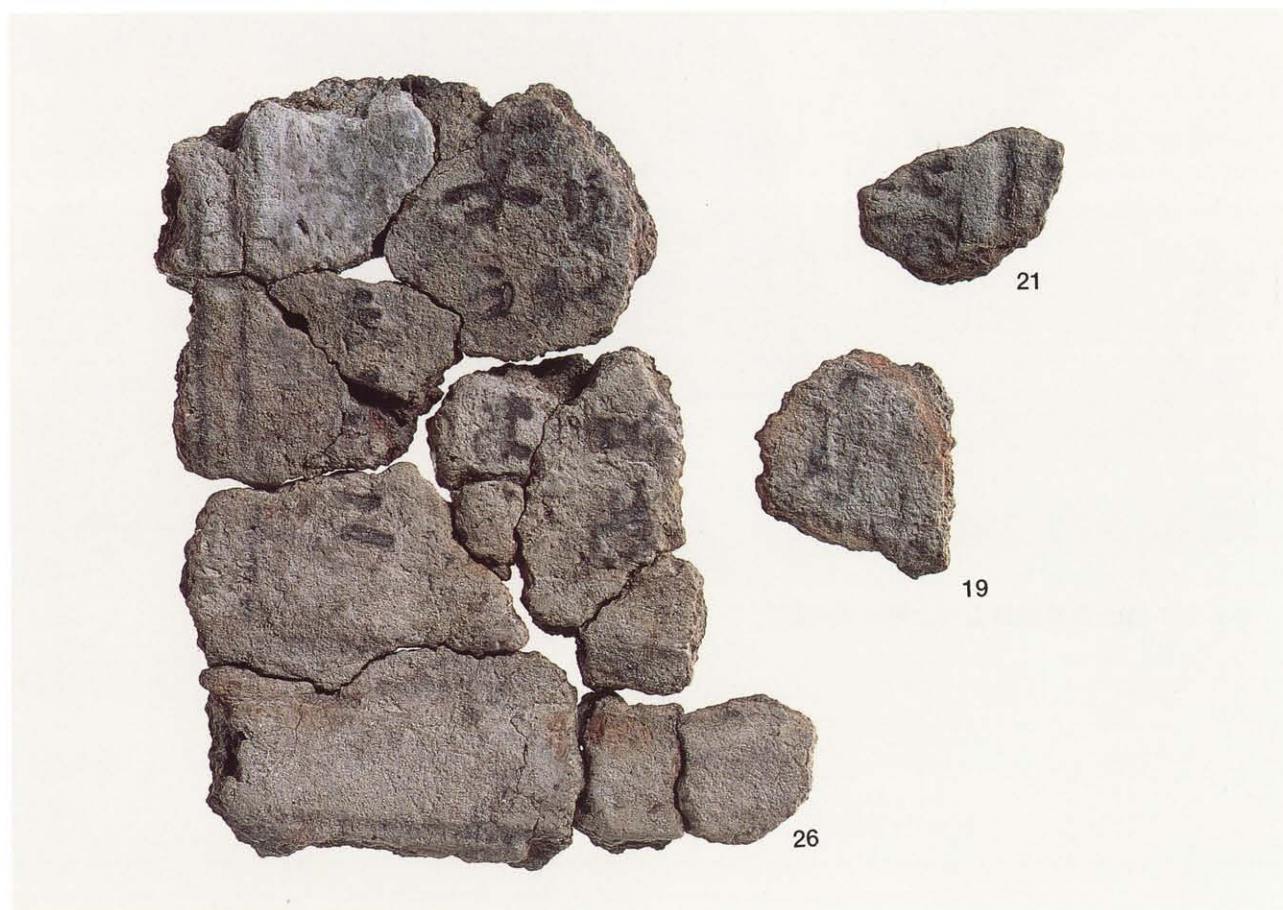
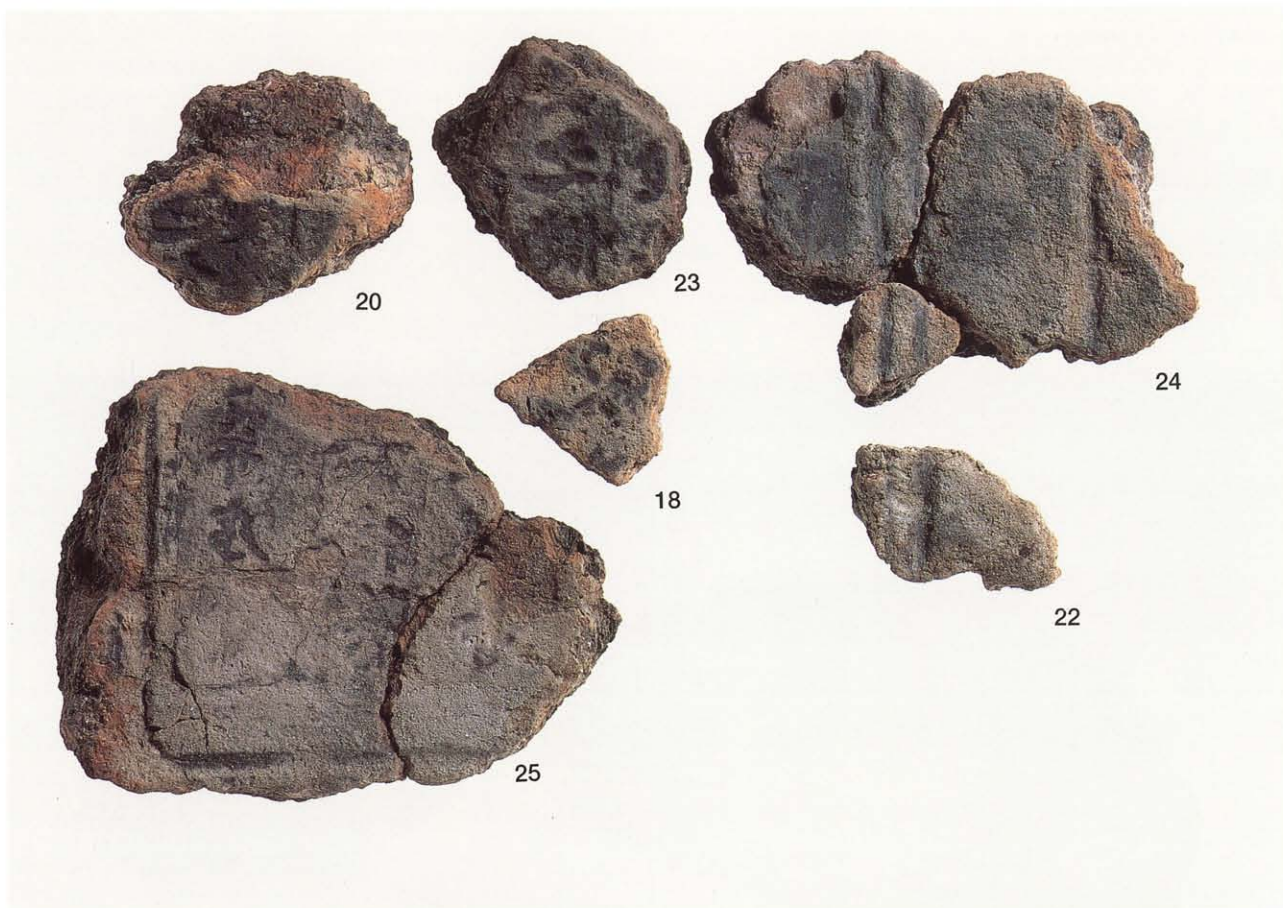
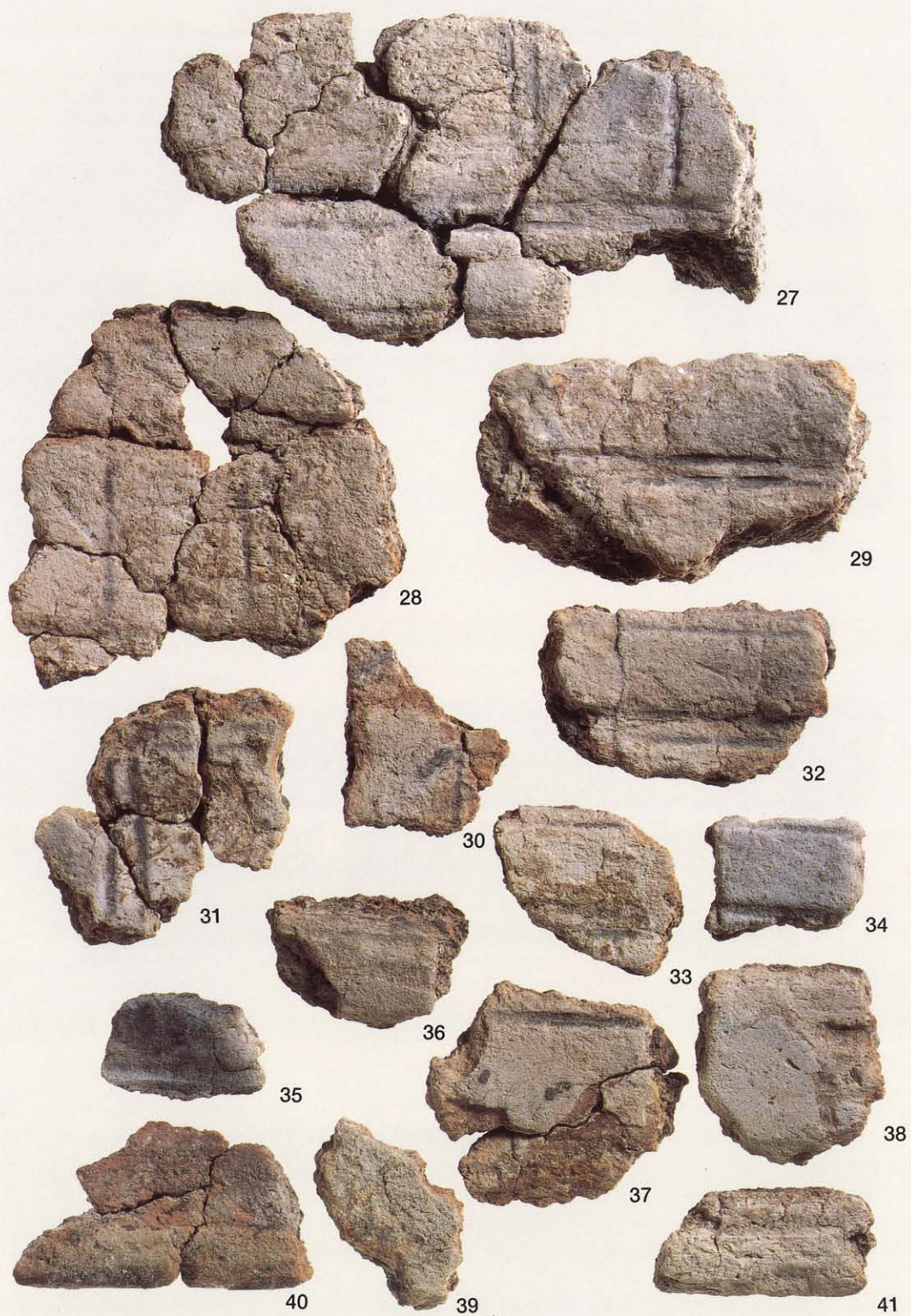
1　ＳＢ０１全景（南から）

2　９トレンチ全景（南西から）

1　ＳＤ０３・ＳＸ０４全景（北から）

2　ＳＤ０８全景（西から）

1　ＳＲ０１全景（西から）

2　７トレンチ全景（南東から）

ＳＤ０８・ＳＤ０１・ＳＸ０２出土の土師器・須恵器

ＳＸ０１・ＳＫ０１出土の土師器・平瓦

ＳＫ０１出土の梵鐘鋳型（上帯～乳の間）

ＳＫ０１出土の梵鐘鋳型（池の間～縦帯）

ＳＫ０１出土の梵鐘鋳型（中帯～下帯）

ＳＫ０１出土の溶解炉（ル）

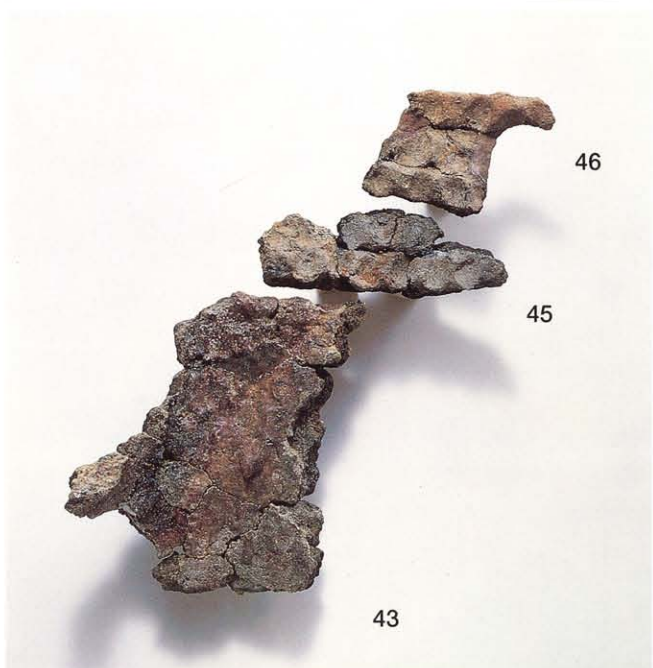
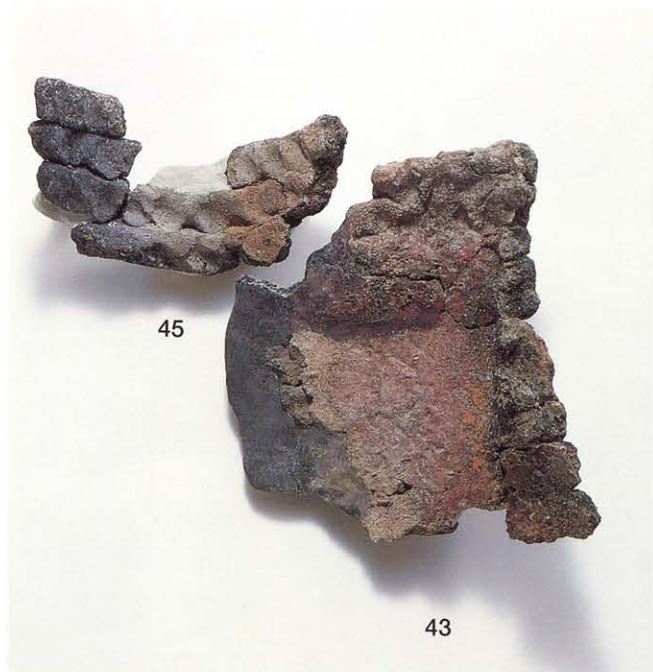
45

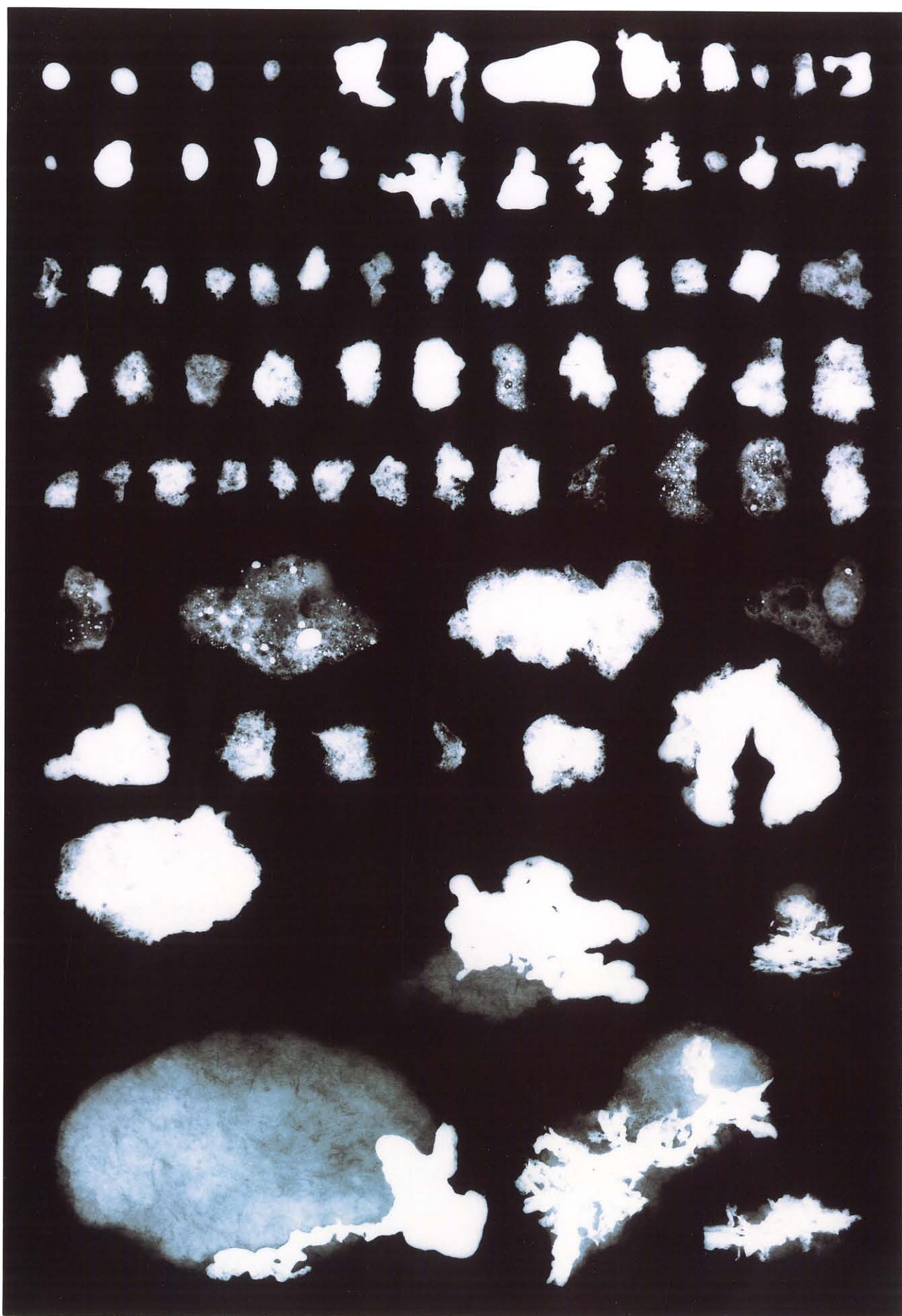
43

46

45

43

44

ＳＫ０１出土の溶解炉（こしき・上こしき・羽口）

ＳＫ０１出土の金属質遺物

同左　X線透過像（等倍　3mA　80Kvp　1min 20 sec）

1　銅粒（A）　×10倍

2　銅粒（A）研磨面　×10倍

3　銅粒を含む銅滓（C）　×４倍

ＳＸ０３出土の土師器

写真図版24

ＳＸ０３出土の土師器・須恵器

ＳＸ０３出土の須恵器・緑釉陶器・灰釉陶器